

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В. И. Вернадского
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»)

Институт биохимических технологий, экологии и фармации



МАТЕРИАЛЫ

**КОНФЕРЕНЦИИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА,
АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
им. А. Г. ГУРВИЧА**



СИМФЕРОПОЛЬ, 2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

ИНСТИТУТ БИОХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЭКОЛОГИИ И ФАРМАЦИИ



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**КОНФЕРЕНЦИИ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА, АСПИРАНТОВ,
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
им. А.Г ГУРВИЧА**

Симферополь, 2023

УДК 001 (470.6-924.71)
ББК 74. 484. 71 (2 Рос. Кры)+
72 (2 Рос. Кры) 0

Редакционная коллегия:

Гусев А.Н., председатель, д.х.н., профессор, директор Института биохимических технологий, экологии и фармации.

Миронюк И.С., ответственный редактор, к.б.н., заместитель директора по научной и инновационной деятельности Института биохимических технологий, экологии и фармации.

Рюш И.О., к.х.н., заместитель директора по учебной и методической работе Института биохимических технологий, экологии и фармации.

Алексашкин И.В., к.х.н., заместитель директора по молодежной политике и воспитательной работе Института биохимических технологий, экологии и фармации.

Чуян Е.Н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных и биофизики.

Котов С.Ф., к.б.н., доцент, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений и биотехнологий.

Оберемок В.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой молекулярной генетики и биотехнологий.

Ивашов А.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и зоологии.

Кацев А.М., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской и фармацевтической химии.

Цокало И.Е., к.ф.н., заведующий кафедрой фармации.

Рецензенты:

Шульгин В.Ф. – д.х.н., профессор кафедры общей химии Института биохимических технологий, экологии и фармации.

Павленко В.Б. – д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики Института биохимических технологий, экологии и фармации.

*Утверждено ученым советом Института биохимических технологий, экологии и фармации
от 25.04.2023 Протокол №4*

Сборник научных трудов конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых им. А.Г. Гурвича / Под ред. к.б.н. И.С. Миронюк. – Симферополь, 2023. – 127 с.

В сборнике представлены научные труды конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых им. А.Г. Гурвича по самому широкому кругу актуальных проблем в области биологии, химии, экологии и природопользования, фармации и медицины. Издание сборника трудов молодых исследователей призвано способствовать развитию научно-исследовательских навыков студентов, а также быть своеобразной «площадкой» для апробации результатов научно-исследовательской деятельности.

Сборник представляет интерес для научных работников, преподавателей вузов и средних образовательных учреждений, аспирантов, студентов, а также школьников.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Абдулхаирова З., Муртазаева А., Александрова Н., Чуян Е. Н., Миронюк И. С.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ЧАСТОТЫ ДЫХАНИЯ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С МЕТАЛЛАМИ	9
<i>Абдулхаирова З., Александрова Н., Чуян Е. Н., Миронюк И. С.</i> ВЛИЯНИЕ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С МЕТАЛЛАМИ ПРИ ИХ МНОГОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ НА ЧАСТОТУ ДЫХАНИЯ КРЫС	11
<i>Адилева А.Р., Ибрагимова А.С., Меметова Э.Э., Сологубова Е.А., Раваева М.Ю.</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ 2-(5-ГИДРОКСИПЕНТИЛ)-1Н-БЕНЗИМИДАЗОЛА	13
<i>Актачинская С.Б., Бондаренко А.В., Ивашов А.В.</i> ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЦИАНОБАКТЕРИЙ ПРУДОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА В Г. СИМФЕРОПОЛЕ (КРЫМ).....	14
<i>Алексеева А.И., Просяникова И.Б.</i> КСИЛОТРОФНЫЕ ГРИБЫ И ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ ЛАНДШАФТНО- РЕКРЕАЦИОННОГО ПАРКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «НАУЧНЫЙ».....	16
<i>Батовская М.А., Папоян Л.А., Гореликова П.А., Назорская М.В., Раваева М.Ю.</i> ЭФФЕКТЫ ПИРАЦЕТАМА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПУТЕМ ОККЛЮЗИИ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ	17
<i>Батовская М.А., Папоян Л.А., Гореликова П.А., Назорская М.В., Раваева М.Ю.</i> ДЕЙСТВИЕ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ У КРЫС ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ.....	19
<i>Бирюкова Е. А., Сефершаева Э.Э., Мишин Н.П., Захаров Д.Н., Тернополова М.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЫ НА УРОВЕНЬ ЛАКТАТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ	21
<i>Булыгина А.А., Сидякин А.И.</i> ВЫДЕЛЕНИЕ ЭНДОФИТНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ПРИМЕР СОЗДАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ «ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО» ДЕЙСТВИЯ.....	23
<i>Виколов Н.А., Трибрат Н.С.</i> ОЦЕНКА НЕЙРОННОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ГИППОКАМПА В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ	24
<i>Владычак В.В., Кобечинская В.Г.</i> РОЛЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЦИРКУЛЯЦИИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ИНФЕКЦИЙ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ.....	25
<i>Гулий У.А., Джелдубаева Э.Р.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ОРИЕНТИРОВЩИКОВ В РЕЖИМЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО ОПОРНОЙ РЕАКЦИИ.	27
<i>Джалетова К.Н., Рослякова И.А., Савенкова Е.С., Раваева М.Ю., Батовская М.А.</i> СУММАРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ	29
<i>Ибадуллаева Э.Л., Саплев Н.М., Мирошниченко Н.Н., Булавин И.В., Сидякин А.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ПЛОИДНОСТИ МИКРОПОБЕГОВ <i>HYSSOPUS</i> <i>OFFICINALIS</i> В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	31
<i>Изетова М.А., Сидякин А.И.</i> ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ У <i>XYLARIA POLYMORPHA</i> В КУЛЬТУРЕ	33

Каната С.Р.Ковычева Е.А., Сидякин А.И. МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ КАЛЛУСНЫХ ТКАНЕЙ <i>CRAMBE MARITIMA</i> L.	35
Ковычева Е.А., Ковальчук Д.И., Бугара И.А. ШТАММЫ ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ГРИБА <i>METARHIZIUM ANISOPLIAE</i> И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА	37
Ливенцов С.Ю., Сидякин А.И. СПОСОБНОСТЬ К ОБРАЗОВАНИЮ БИОПЛЕНОК ШТАМАМИ УСЛОВНО ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КОЛЛЕКЦИИ ИБТЭФ КФУ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО	38
Лукьянцева А.Н., Хусаинов Д.Р. ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА ТРЕВОЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ БЛОКИРОВАНИИ МАО-В.....	40
Лябах Ю.П., Сидякин А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА ШТАММОВ <i>GANODERMA LUCIDUM</i> НА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА	41
Марчук А.С., Бондаренко А.В. ЗИМНИЙ КОМПЛЕКС ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ МИКРОФИТОБЕНТОСА ПРИБРЕЖЬЯ ПЕРЕКОПСКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ (КРЫМ).....	43
Молотова И. Р., Атажанова А.З., Оруджалиев А.В., Джелдубаева Э.Р. ПРОТИВОБОЛЕВАЯ И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ	44
Обвинцева О.В., Еримбетов К.Т. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РОСТ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА.....	46
Передков С.С., Миронюк И.С., Нагаева Е.И., Мишин Н.П. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ И АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА.....	48
Пласкальная Е. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ФЕРМАХ ПО МЕТОДУ ГИДРОПОНИКИ.....	50
Попова А. М., Гуськов Е. С., Белоусов В.В. ВЛИЯНИЕ ШТАММОВ <i>AZOSPIRILLUM FORMOSENSE</i> НА РОСТ И РАЗВИТИЕ <i>SORGHUM</i> <i>SACCCHARATUM</i> НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА	51
Пузанова Е.В. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОЛИГОНУКЛЕОТИДНОГО ИНСЕКТИЦИДА MACSAN-11 НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ <i>MACROSIPHONIELLA SANBORNI</i> GILLETTE	53
Пушкаш А.А., Бугара И.А., Омельченко А.В. ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ 2,4-ДИХЛОРОФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ.	55
Решетник Г.В., Логадырь Т.А., Кукурина В.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ВОЗДУХА ПЕЩЕРЫ «ТАВРИДА».....	56
Ржевская В.С., Омельченко С.О., Омельченко А.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНОГО КОНСОРЦИУМА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССА САМООЧИЩЕНИЯ ВОДЫ В АКВАРИУМЕ .	58
Рослякова И.А., Савенкова Е.С., Джалетова К.Н., Раваева М.Ю., Батовская М.А. МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ ПРИ ИШЕМИИ И ПОСТИШЕМИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ.....	60
Савенкова Е.С., Рослякова И.А., Джалетова К.Н., Раваева М.Ю., Батовская М.А. АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ ИШЕМИИ И ПОСТИШЕМИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ.....	61

Семенченко К.Г., Трибрат Н.С. ВЛИЯНИЕ ИЗОЛИРОВАННОГО И КОМБИНИРОВАННОГО ПРИЕМА АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И РЕСВЕРАТРОЛА НА РАЗВИТИЕ ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС.....	63
Смаглий Н.Н., Крыжко А.В., Решетник Г.В. ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗОЛЯТОВ <i>VACILLUS THURINGIENSIS</i> ИЗ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ.....	66
Толмач А.Д., Кобечинская В.Г. ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕГАТИВНЫХ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ.	68
Турило А.Н., Просяникова И.Б. ВЛИЯНИЕ ГОЛОВНЕВОГО ГРИБА <i>ANTHRACOIDEA CARYOPHYLLEAE</i> KUKKONEN НА СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ <i>CAREX CARYOPHYLLEA</i> LATOURR. (CYPERACEAE) В ГОРНОМ КРЫМУ	70
Хлына М.В., Ивашов А.В., Быкова Т.О. НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАБОЧИХ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ <i>ARISMELLIFERAL</i> . ИЗ ТОВАРНОЙ ПАСЕКИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В ПОСЕЛКЕ РОЗОВЫЙ (горный Крым).	71
Цыганов Н.Ю., Стрюков А.А. О БИОЛОГИИ ВИДА <i>RODOLIA CARDINALIS</i>	72
Чмелёва С.И., Сидякин А.И., Котов С.Ф. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВЛЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ – УЧАСТНИКОВ КРЫМСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПРОВОДИМОЙ В КРЫМСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО.	73
Штыркова Л. В. ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕЛИОГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	75
Эмиралиева М. И., Просяникова И. Б. ПЕРВИЧНАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ "ПАРК ИМ. М.В. ПЕЧЕНКИНА".....	76
СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	
Калягина В.О., Алексашкин И.В. ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ЧЕРНОЗЕМНОГО РЯДА В ГРАНИЦАХ ИНДОЛЬСКОГО РАЙОНА ПРЕДГОРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ.....	78
Калягина В.О., Алексашкин И.В. АНАЛИЗ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ПОД МНОГОЛЕТНИМИ ПОСАДКАМИ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ (<i>LAVANDULA OFFICINALIS</i>)	79
Неверова Ю.М., Фомин В.С., Бобра Т.В. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И ГОРОДОВ ПОЛУОСТРОВА В ПЕРИОД С 2014 ПО 2021 Г.	81
Чернов Я.И., Соцкова Л.М. ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРУДОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	83

Шоренко К.И., Кирдань Е.Н. ПРОЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ВНЕСЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА «КОММУНАР» КФУ ИМ. В.И.ВЕРНАДСКОГО	85
--	----

СЕКЦИЯ 3. МЕДИЦИНА

Абрамова К.И., Намазова Л.Э. ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ РАССТРОЙСТВ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ.....	87
Петров Д.С. ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЕЗА В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ	88

СЕКЦИЯ 4. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мельник Е.М., Толстенко Д.П. МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВИННОКИСЛОЙ ИЗВЕСТИ ИЗ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИННОЙ КИСЛОТЫ	90
Цикалова В.Н., Цикалов В.В., Кальчук А.С. СИНТЕЗ РЯДА ПРОИЗВОДНЫХ 4-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ	92
Штельцер Е.М., Сарнит Е.А. СРАВНЕНИЕ ПОРФИРИНОВ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ХЛОРОФИЛЛА И ГЕМОГЛОБИНА)	93

СЕКЦИЯ 5. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абибуллаева С.А., Цокало И.Е. АЛГОРИТМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ	96
Арсланова А.Н., Цокало И.Е. ТОВАРОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД	97
Блохина А.В., Исмаилова С.Ю. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ФАРМАКОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ И ПРИЕМУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ	98
Бурцева Е. В., Яцков И. А., Бублей К. В., Москалюк А. В., Гайдарева И.О. ОПЫТ СКРИНИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОЛЬФАКТОРНЫХ РАССТРОЙСТВ МЕТОДОМ ХАНСЕНА — РОЗЕБУРГА	100
Волуйко П.А., Жирнова С.В. АНАЛИЗ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ В 2020-2021 ГОДУ	101
Ещеркина Ю.Ю., Цокало И.Е. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА.....	103
Карнаушенко Е.Н., Цокало И.Е. ПРЕПАРАТЫ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	104
Карнова П. А., Цокало И. Е. АЛГОРИТМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ.....	106
Кияев А. Б., Шайхутдинов И. Х., Сафронюк С. Л. БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ КООРДИНАЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ	107

Османова С. Я., Сафронюк С. Л.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ АНТИБИОТИКОВ МЕТОДОМ ДИФФУЗИИ В АГАР
.....109

Шемшединова Э. Ш., Морозкина Е. В.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО КРЕМНЕЗЕМА НА СВЕЧЕНИЕ
ФОТОБАКТЕРИЙ..... 111

СЕКЦИЯ 6. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

Антонов А. А., Сидякин А. И., Денисенко О. М.

БИОТЕХНОЛОГИЯ УСКОРЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО СОЛОДА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ – ГИББЕРЕЛОВОЙ КИСЛОТЫ 113

Бодрова Е. С., Чмелёва С. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН *HORDEUM VULGARE L*
В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ 114

Бочаров В. С., Сидякин А. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА АМИЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ
ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН *HORDEUM VULGARE L*..... 115

Герасименко Д. Г., Сидякин А. И., Денисенко О. М.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ,
РЕАЛИЗУЕМОЙ В ТОРГОВОЙ СЕТИ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ 115

Козинец А. И., Сидякин А. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЦИРКОН НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ
TRITICUM AESTIVUM L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ..... 116

Маркевич М. Э., Чмелёва С. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ *AZOSPIRILLUM FORMOSENSE* НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ И
ОГУРЦА..... 117

Пилипенко Ф. Ю., Сидякин А. И., Денисенко О. М.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЙОГУРТОВ
РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК, РЕАЛИЗУЕМЫХ В Г. СИМФЕРОПОЛЬ 118

Поляков А. С., Чмелёва С. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *GANODERMA LUCIDUM* НА ПРОЦЕССЫ
ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *TRITICUM DURUM DESF.* В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО
ЗАСОЛЕНИЯ..... 119

Романовская Я. О., Чмелёва С. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ *GANODERMA LUCIDUM* НА
ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *HORDEUM VULGARE L.* НА ФОНЕ СОЛЕВОГО
СТРЕССА..... 121

Семашко М. Ю., Чмелёва С. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ *TRITICUM*
AESTIVUM L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ 122

Тимофеев В. Д., Чмелёва С. И., Денисенко О. М.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН *CUCUMIS SATIVUS L.* В
УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ 124

СЕКЦИЯ 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИЗМЕНЕНИЕ ЧАСТОТЫ ДЫХАНИЯ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С МЕТАЛЛАМИ

Абдулхаирова З.¹, Муртазаева А.¹, Александрова Н.¹, Чуян Е.Н.², Миронюк И.С.³

¹студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики

³преподаватель кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: д.б.н., профессор Чуян Е.Н.

к.б.н., преподаватель Миронюк И.С.

i.mironyuk92@mail.ru

Введение. В настоящее время проведение биологического скрининга эффективности и безопасности новых синтезированных химических соединений ацетилсалициловой кислоты (АСК) является одним из приоритетных направлений научных исследований. В связи с этим выявление биологической активности новых синтезированных комплексных соединений АСК с двухвалентными металлами и анализ их влияния на функционирование респираторной системы является актуальным для физиологии и медицины.

В связи с этим, **целью** настоящего исследования явилось установление эффектов комплексных соединений с металлами кобальта ($АССо^{2+}$), цинка ($АСZn^{2+}$), никеля ($АСNi^{2+}$) и марганца ($АСMn^{2+}$) на частоту дыхания крыс. Исследование проводилось на базе Центра коллективного пользования научным оборудованием «Экспериментальная физиология и биофизика» кафедры физиологии человека и животных и биофизики Института биохимических технологий, экологии и фармации «КФУ имени В.И. Вернадского».

Исследование биологического действия АСК, $АССо^{2+}$, $АСZn^{2+}$, $АСNi^{2+}$ и $АСMn^{2+}$ проводилось на 110 здоровых крысах линии Вистар массой 180-250 г при внутрибрюшинном введении в дозах 5 и 10 мг/кг. Для исследования животных после предварительного отбора разделили на 11 групп по 10 крыс в каждой. Биоскрининг салицилатов проводился через 20 минут, поскольку в этот период наблюдается максимальная их концентрация в крови. Тестируемые вещества синтезированы на кафедре общей химии под руководством проф. А.Н. Гусева (Институт биохимических технологий, экологии и фармации, ФГАОУ «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»).

У животных всех групп с помощью системы NIBP200A («Biopac Systems, Inc.», США) регистрировали частоту дыхания (ЧД, ч.д./мин). Для записи ЧД датчик фиксировался на область грудной клетки животного. Запись и обработка данных производилась на компьютере с помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150».

Достоверность статистических различий между контрольной (внутрибрюшинное введение физиологического раствора) и экспериментальными группами с различными дозами введения ацетилсалициловой кислоты и тестируемых салицилатов $АССо^{2+}$, $АСZn^{2+}$, $АСNi^{2+}$ и $АСMn^{2+}$ определяли с помощью критерия Манна-Уитни. Для анализа эффективности биологического действия соединений АСК с металлами по сравнению с молекулой предшественницей (АСК) проводился расчет коэффициента эффективности (КЭ).

Результаты исследований. В ходе исследования выявлено влияние АСК и тестируемых салицилатов на ЧД экспериментальных животных. Как показали проведенные исследования, у животных контрольной группы при введении физиологического раствора ЧД находилась в пределах физиологической нормы: 107,72±2,13 в минуту.

Внутрибрюшинное введение крысам АСК, соединений АСК с $Со^{2+}$, Zn^{2+} , Ni^{2+} и Mn^{2+} привело к разнонаправленным изменениям ЧД.

При введении животным АСК и $АССо^{2+}$ в дозах 5 мг/кг и 10 мг/кг ЧД достоверно не изменялась. Следует отметить, наиболее выраженный рост ЧД на 60,73% ($p \leq 0,05$) в ответ на введение им $АСZn^{2+}$ в дозе 10 мг/кг по отношению к значениям этого показателя в

контрольной группе животных. Увеличение дозы $АСZn^{2+}$ до 10 мг/кг привело и к появлению новых свойств отличных от АСК, а именно достоверному увеличению ЧД на 53,63% ($p \leq 0,05$).

При введении животным салицилата $АСMn^{2+}$ в дозе 5 мг/кг происходили наиболее выраженные изменения ЧД у крыс, причем, отличные как от АСК, так и от $АСCo^{2+}$ и $АСZn^{2+}$, что выражалось в достоверном увеличении ЧД – на 35,36% ($p \leq 0,05$) относительно значений в контрольной группе животных (см. рис. 1). При увеличении дозы $АСMn^{2+}$ до 10 мг/кг ЧД увеличилась на 16,68% ($p \leq 0,05$) относительно значений в контрольной группе животных. При этом ЧД у животных при введении $АСMn^{2+}$ в дозе 10 мг/кг была на 25,01 % ($p \leq 0,05$) меньше по сравнению с таковой у крыс при введении того же соединения в дозе 5 мг/кг.

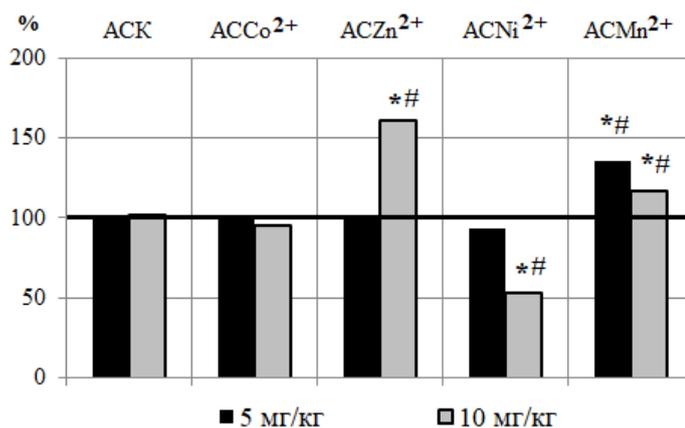


Рис. 1. Изменения частоты дыхания при действии ацетилсалициловой кислоты (АСК) и салицилатов кобальта ($АСCo^{2+}$), цинка ($АСZn^{2+}$), никеля ($АСNi^{2+}$), марганца ($АСMn^{2+}$) в дозах 5 и 10 мг/кг (в % относительно значений в контрольной группе животных, принятых за 100%).

Примечание: * – уровень достоверности различий по критерию Манна-Уитни относительно значений показателей в контроле; # – уровень достоверности различий по критерию Манна-Уитни относительно значений показателей, в группе животных, получавших АСК.

Анализ эффективности $АСMn^{2+}$ по отношению к АСК показал, что при введении $АСMn^{2+}$ в дозах 5 и 10 мг/кг у животных достоверно увеличилась ЧД на 28,09% и 14,64 % соответственно ($p \leq 0,05$) относительно значений в группе животных, получавших инъекции АСК в этих же дозах. При этом выявленные эффекты $АСMn^{2+}$ проявляли дозозависимость: в дозе 5 мг/кг зарегистрировано тахипноэ, а в дозе 10 мг/кг тахипноэ сменялось на брадипноэ.

При введении $АСNi^{2+}$ в дозе 10 мг/кг наблюдалось достоверное снижение ЧД на 47,35% ($p \leq 0,05$) и на 19,11 % ($p \leq 0,05$) соответственно по сравнению с таковыми как в контрольной группе, так и в группе животных, получавших АСК (см. рис. 1). Таким образом, $АСNi^{2+}$, в отличие от АСК приводит к снижению ЧД, особенно выраженному в дозе 10 мг/кг, т.е. к развитию брадипноэ.

Как показали результаты настоящего исследования, координационные соединения ацетилсалициловой кислоты с кобальтом, цинком, никелем и марганцем не только обладают выраженным биологическим эффектом, но и по сравнению с исходным соединением проявляют некоторые новые свойства. Следовательно, $АСZn^{2+}$, $АСMn^{2+}$, $АСNi^{2+}$, в отличие от исходного соединения, вызывают разнонаправленное изменение ЧД (увеличение при действии $АСZn^{2+}$ в дозе 10 мг/кг и $АСMn^{2+}$ в дозах 5 и 10 мг/кг и снижение при действии $АСNi^{2+}$ в дозе 10 мг/кг).

Выводы. Таким образом, выбранный нами подход в создании новых координационных соединений, в которых помимо лиганда, обладающего биоактивными свойствами, присутствует переходный металл-микроэлемент, позволил получить новые соединения, модулирующие имеющиеся биологические свойства АСК и проявляющие новые.

ВЛИЯНИЕ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С МЕТАЛЛАМИ ПРИ ИХ МНОГОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ НА ЧАСТОТУ ДЫХАНИЯ КРЫС

Абдулхаирова З.¹, Александрова Н.¹, Чуян Е.Н.², Миронюк И.С.³

¹студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики

³преподаватель кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: д.б.н., профессор Чуян Е.Н.

научный руководитель: к.б.н., преподаватель Миронюк И.С.

i.mironyuk92@mail.ru

Введение. В наших исследованиях показаны дозозависимые кардиореспираторные эффекты салицилатов кобальта ($ACCo^{2+}$), цинка ($ACZn^{2+}$), никеля ($ACNi^{2+}$) и марганца ($ACMn^{2+}$) при однократном введении крысам в дозах 5 и 10 мг/кг относительно показателей центральной и периферической гемодинамики, отличные от ацетилсалициловой кислоты (АСК). Учитывая, что при ежедневном употреблении низких доз АСК наблюдается её кумулятивный эффект, в клинической практике показано применение АСК в терапевтической дозе длительно (14 дней и более). В связи с этим актуальным явилось исследование влияния АСК и салицилатов кобальта, цинка, никеля и марганца при их многократном введении в дозе 10 мг/кг на частоту дыхания (ЧД) крыс и выявление зависимости эффектов данных соединений от продолжительности их введения.

Исследование биологического действия АСК, $ACCo^{2+}$, $ACZn^{2+}$, $ACNi^{2+}$ и $ACMn^{2+}$ проводилось на 60 здоровых крысах линии Вистар массой 180-250 г при внутрибрюшинном введении.

Тестируемые вещества синтезированы на кафедре общей химии под руководством профессора А.Н. Гусева (Институт биохимических технологий, экологии и фармации, ФГАОУ «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»). Для исследования животных после предварительного отбора разделили на 6 групп по 10 крыс в каждой.

Биоскрининг салицилатов проводился через 20 минут, поскольку в этот период наблюдается максимальная их концентрация в крови. Внутрибрюшинные инъекции АСК и салицилатов осуществляли ежедневно в течение 20 дней в одно и то же время суток (с 8.00 до 11.00 часов).

У животных всех групп с помощью системы NIBP200A («Biopac Systems, Inc.», США) регистрировали частоту дыхания (ЧД, ч.д./мин). Для записи ЧД датчик фиксировался на область грудной клетки животного. Запись и обработка данных производилась на компьютере с помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150».

Достоверность статистических различий между контрольной (внутрибрюшинное введение физиологического раствора) и экспериментальными группами (ацетилсалициловая кислота и тестируемых салицилаты $ACCo^{2+}$, $ACZn^{2+}$, $ACNi^{2+}$ и $ACMn^{2+}$) определяли с помощью критерия Манна-Уитни. Для анализа эффективности биологического действия соединений АСК с металлами по сравнению с молекулой предшественницей (АСК) проводился расчет коэффициента эффективности (КЭ).

Результаты исследований. Как показали проведенные исследования, у животных контрольной группы при многократном введении физиологического раствора на протяжении всего 20-тидневного срока наблюдения значения ЧД изменялись в пределах от 92,62 до 103,07 ч.д./мин.

При многократном введении животным АСК и $ACCo^{2+}$ статистически значимых изменений значений ЧД не наблюдалось относительно значений этого показателя в контрольной группе животных (см. рис. 1).

Наиболее выраженное увеличение значений ЧД наблюдалось у крыс после введения $ACZn^{2+}$ и $ACMn^{2+}$ на 1-е сутки наблюдения как относительно значений в контрольной группе, так и у животных, получавших инъекции АСК. Так, при введении животным $ACZn^{2+}$

на 10-е и 15-е сутки наблюдения напротив данный показатель снизился на 21,12% ($p \leq 0,05$) и 15,98% ($p \leq 0,05$) соответственно относительно значений в контрольной группе, причем ЧД была в среднем на 15,34 % ($p \leq 0,05$) меньше, чем при инъекции АСК, что отражено в отрицательных значениях коэффициента эффективности.

Снижение ЧД в еще более ранние сроки, начиная с 1-го дня введения, наблюдалось после инъекции животным $АСNi^{2+}$. Наиболее выраженное увеличение ЧД на 20,47 % ($p \leq 0,05$) зарегистрировано на 10-е сутки наблюдения как относительно значений в контрольной группе, так и на 19,37% ($p \leq 0,005$) относительно таковых у животных получавших АСК (см. рис. 1).

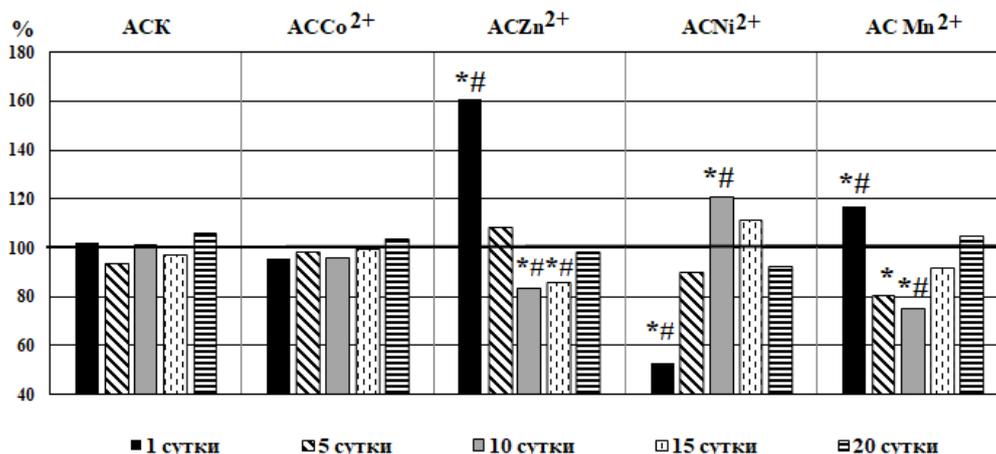


Рис. 1 Изменения частоты дыхания у крыс при введении ацетилсалициловой кислоты (АСК) и салицилатов кобальта ($АССо^{2+}$), цинка ($АСZn^{2+}$), никеля ($АСNi^{2+}$), марганца ($АСMn^{2+}$) в дозе 10 мг/кг относительно значений в контрольной группе животных, принятых за 100% в разные сроки эксперимента (1, 5, 10, 15, 20 сутки).

Примечание: * – уровень достоверности различий по критерию Манна-Уитни относительно значений показателей в контроле; # – уровень достоверности различий по критерию Манна-Уитни относительно значений показателей, в группе животных получавших АСК.

После 10-тикратного введения $АСMn^{2+}$, аналогично с $АСZn^{2+}$, происходило снижение значений ЧД, относительно значений показателя, как в контрольной группе, так и группе животных, получавших АСК. В последующие сутки наблюдения также происходило снижение значений ЧД относительно таковых, зарегистрированных в первый день наблюдения (см. рис. 1).

Следует отметить, что после 20-тикратного введения тестируемых салицилатов значения ЧД приблизились к таковым как в контрольной, так и в группе крыс, которым ежедневно вводили АСК, о чем свидетельствует отсутствие статистически значимых различий.

Выводы. Таким образом, в ходе исследования выявлено влияние АСК и салицилатов на ЧД экспериментальных животных. Однократное введение АСК и тестируемых салицилатов, за исключением $АСZn^{2+}$, $АСMn^{2+}$ и $АСNi^{2+}$, не вызвало изменений значений ЧД относительно таковых в контрольной группе. Однако при ежедневном введении исследуемых веществ в течение 20 дней выявлены изменения показателя ЧД как относительно значений данных показателей в контрольной группе, так и у животных, получавших инъекции АСК, что, по-видимому, демонстрирует кумулятивный эффект. В отличие от исходного соединения многократное внутрибрюшинное введение крысам $АСZn^{2+}$ и $АСMn^{2+}$ в терапевтической дозе (10 мг/кг) вызывало снижение ЧД, но в разные сроки наблюдения, а введение $АСNi^{2+}$ – увеличение ЧД. При этом после 20-тикратного введения салицилатов значения ЧД возвращались к исходным значениям.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
2-(5-ГИДРОКСИПЕНТИЛ)-1Н-БЕНЗИМИДАЗОЛА
Адилева А.Р.¹, Ибрагимова А.С.¹, Меметова Э.Э.¹,
Сологубова Е.А.¹, Раваева М.Ю.²

¹ студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

² доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Раваева М.Ю.

aliie.adilieva.01@mail.ru

Введение. Бензимидазол и его производные считаются перспективным классом биологически активных гетероциклических соединений, которые обладают широким спектром биологических свойств, среди которых выделяют антиишемическую активность. На базе ФГАОУ ВО “КФУ имени В.И. Вернадского” на кафедре органической химии под руководством к.х.н., доц. Баевского М.Ю. синтезирован ряд бензимидазольных производных, в том числе и 2-(5-гидроксипентил)-1н-бензимидазола, предположительно обладающих вазо- и нейротропным действием, однако исследований их биологической активности не проводилось.

Целью работы являлось выявить определить вазо- и нейротропное действие 2-(5-гидроксипентил)-1н-бензимидазола. Задачи: определить изменения показателей сердечно-сосудистой системы, микроциркуляции, электрической активности мозга и сердца при введении 2-(5-гидроксипентил)-1н-бензимидазола.

Исследование проводилось с использованием лабораторных крыс-самцов линии Wistar, в количестве 18 особей, со средней массой 180 - 200 г. Были сформированы 3 группы: 1) группа контроля - 6 особей, которым вводили внутривенно физ.раствор 0,2 мл.; 2) экспериментальная - 6 особей, которым вводили внутривенно 2-(5-гидроксипентил)-1н-бензимидазола в дозе 50 мг/кг, объемом 0,2 мл. 3) экспериментальная - 6 особей, которым вводили внутривенно 2-(5-гидроксипентил)-1н-бензимидазола в дозе 50 мг/кг, объемом 0,2 мл.

Исследование проводилось путем однократного введения 2-(5-гидроксипентил)-1н-бензимидазола животным внутривенно с последующей двукратной съемкой показателей.

Во время проведения опыта производилась регистрация параметров микроциркуляции (ЛДФ-грамма), электрической активности мозга (ЭЭГ), электрической активности сердца (ЭКГ) и сердечно-сосудистой системы (АД, ЧСС). Запись всех параметров производилась непосредственно до введения вещества, затем спустя 30 минут и спустя 1 час после введения. Регистрация всех параметров проводилась под золотил-медитиновым наркозом.

Регистрация микроциркуляции совершалась с помощью тактильного датчика лазерного анализатора кровотока ЛАЗМА-МЦ1 (модификация ЛАЗМА-МЦ-III, производство ООО НПП “ЛАЗМА”, Москва, Россия), который накладывался на бульбарную конъюнктиву глаза крысы. Аппаратно-программное обеспечение ЛДФ осуществляло запись показателей в течении 5 минут.

Для исследования электрической активности сердца (Электрокардиограф «Поли-Спектр-8/ЕХ», производство ООО "Нейрософт" Россия, г. Иваново) датчики закреплялись на конечностях животного электроды (верхние конечности – на предплечьях, нижние конечности – на внутренней стороне бедра). Обследование записывалось автоматически в течении 10 секунд.

АД и ЧСС у крыс регистрируют с помощью системы неинвазивного измерения давления у мелких лабораторных животных с помощью NIBP200A («Biopac Systems, Inc.», США). Специальный датчик одевался на основание хвоста крысы, запись и обработка данных на компьютере в течении 5 минут, с помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150».

Электрическая активность головного мозга крысы регистрировалась с помощью электроэнцефалографа «НЕЙРОН-СПЕКТР-5» (ООО «Нейрософт» Россия, г. Иваново), отведение электродов биполярное, регистрация ЭЭГ в течении 5 минут.

Результаты настоящего исследования показали, что 2-(5-гидроксипентил)-1Н-бензимидазол в дозе 50 мг/кг спустя 30 минут после внутривентриального введения уменьшал показатель микроциркуляции ПМ– на 13% ($p < 0,05$), а также снижал эндотелиальные колебания - на 29 % ($p < 0,05$), нейрогенные и миогенные колебания - на 39% ($p < 0,05$) и дыхательные колебания - на 26% ($p < 0,05$) по сравнению с таковыми до введения вещества. В то же время, сердечные колебания подверглись увеличению на 28% ($p < 0,05$). Среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации также выросли на 27% ($p < 0,05$) соответственно исходному состоянию.

Такая динамика показателей сохранялась спустя один час после введения вещества: показатели амплитуд эндотелиального, нейрогенного и миогенного генеза уменьшались, а пульсовые колебания увеличивались по сравнению с исходными показателями.

При введении 2-(5-гидроксипентил)-1Н-бензимидазола в дозе 100 мг/кг спустя 30 зарегистрировано увеличение показателя микроциркуляции на 20% ($p < 0,05$) по сравнению с таковыми до введения вещества. К тому же, отмечалось снижение эндотелиальных колебаний на 35% ($p < 0,05$), нейрогенных - на 41% ($p < 0,05$), миогенных - на 30% ($p < 0,05$), дыхательных и пульсовых колебаний - на 47% ($p < 0,05$).

Спустя час после введения вещества, упомянутые выше, колебания также находились в состоянии уменьшения по сравнению с исходными данными, кроме пульсовых колебаний, которые увеличились, но незначительно. А также среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации, которые также выросли на 41% ($p < 0,05$) и 43% ($p < 0,05$) соответственно.

2-(5-гидроксипентил)-1Н-бензимидазол в дозах 50 мг/кг и 100 мг/кг достоверно повышает систолическое и диастолическое артериальное давление с достоверным уменьшением частоты сердечных сокращений.

На кардиограмме видимых изменений показателей сердечно-сосудистой системы зафиксировано не было.

Суммарная электрическая активность головного мозга крысы уменьшается при введении 2-(5-гидроксипентил)-1Н-бензимидазола во всех исследованных дозах.

Вывод. Таким образом, как показали результаты настоящего исследования, 2-(5-гидроксипентил)-1Н-бензимидазол обладает выраженным нейротропным и вазотропным эффектом, что свидетельствует о целесообразности дальнейших исследований данного соединения.



ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЦИАНОБАКТЕРИЙ ПРУДОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА В г. СИМФЕРОПОЛЕ (КРЫМ)

Актачинская С.Б.¹, Бондаренко А.В.², Ивашов А.В.³

¹ студентка кафедры экологии и зоологии

² старший преподаватель кафедры экологии и зоологии

³ профессор кафедры экологии и зоологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: д.б.н., профессор Ивашов А.В.

saktachinskaya@gmail.com

Введение. Цианобактерии (цианопрокариоты) на сегодняшний день являются одной из наиболее изученных групп микроорганизмов, поскольку, с одной стороны, они широко распространены в планктоне и бентосе континентальных водоемов и морей самых разнообразных географических зон, с другой – с давних пор представляют немалый интерес как для фундаментальных исследований, являясь древнейшими организмами на планете, так и для решения прикладных задач. Так, многие виды – надежные биоиндикаторы состояния

водных экосистем; некоторые цианобактерии, быстро увеличивая численность и биомассу, способны вызывать «цветение» воды, значительно ухудшая ее качества как среды обитания для других гидробионтов и как хозяйственного ресурса. Кроме того, среди цианобактерий встречаются потенциально опасные виды, способные выделять токсины, представляющие угрозу здоровью человека, рыбной промышленности и аквакультуре. Наряду с этим, часть цианопрокариот успешно используется в хозяйственной деятельности человека как источник сырья для производства биотоплива, удобрений, биологически активных веществ, лекарственных средств, пищевых добавок.

Несмотря на пристальное внимание многих ученых в мире к проблемам распространения, массового развития и функционирования сообществ цианобактерий в континентальных водах и морях, в пресных водоемах Крымского полуострова эти организмы исследованы крайне слабо. Однако очевидна необходимость изучения и постоянного мониторинга видового состава и количественных характеристик цианобактерий в водоемах, которые используются на бытовые и сельскохозяйственные нужды человека.

Основной водной артерией Крыма является река Салгир, воды которой идут на орошение, а также бытовые нужды населения г. Симферополя и его пригородов. В русловой сети реки, расположенной в Ботаническом саду им. Н.В. Багрова г. Симферополя, устроена система каскадных прудов наливного типа с самопроточным трубопроводом. Изучение видового богатства, а также количественных показателей бентосной и планктонной микроальгофлоры реки и прудов, в том числе цианопрокариот, было начато совсем недавно (Разумейко и др., 2017; Актачинская, 2022). При этом основное внимание сконцентрировано на речных сообществах. Для уточнения и расширения сведений о качественном составе цианобактерий прудов необходимы дополнительные исследования.

Цель работы – изучить видовое и эколого-географическое разнообразие цианобактерий бентоса системы каскадных прудов наливного типа Ботанического сада им. Н.В. Багрова (г. Симферополь, Крым), питающихся притоками реки Салгир.

Задачи: идентифицировать видовой состав цианобактерий бентоса указанных прудов; проанализировать флористические и эколого-географические характеристики изучаемых донных сообществ цианобактерий.

Методика исследований. Материалом для исследования послужили 16 проб бентосных цианобактерий, собранных с помощью скальпеля и ватных палочек с каменных стенок, и гальки прудов ботанического сада. Сбор материала осуществляли в осенний и зимний периоды 2022-2023 гг., у уреза воды и на глубине до 7 см. Температура воды в период исследования варьировала от 8°C в феврале до 14,7°C в ноябре. Микроорганизмы исследовали во временных водных препаратах при помощи световых увеличительных приборов: бинокулярного микроскопа Микромед 2-20М при увеличениях 10x20, 10x40, 10x100 и тринокулярного микроскопа Olympus CX31 с цифровой камерой для фото- и видеосъемки микрообъектов при таких же увеличениях. Видовую идентификацию цианобактерий проводили по ряду работ (Косинская, 1948; Голлербах и др, 1953; Starmach, 1966; Komarek, 1995, 2005). Названия видов приведены в соответствии с веб-сайтом AlgaeBase (Guiry, 2020, дата обращения 20.03.2023 г).

Результаты исследований. В бентосе каскадных прудов ботанического сада обнаружено 18 видов цианобактерий, относящихся к 12 родам, 11 семействам, 6 порядкам и 3 подклассам. Наиболее разнообразно представлен подкласс Oscillatoriothycidae, объединяющий 8 родов и 13 видов. По видовому обилию доминирует род *Oscillatoria* (4 вида, или 22% от общего числа видов), рода *Aphanocapsa*, *Microcystis* и *Microcoleus* включают по 2 вида.

В изучаемых донных сообществах цианобактерии представлены преимущественно бентопланктонными формами, составляющими 56% от общего разнообразия. На долю истинно бентосных видов, имеющих органы прикрепления или способных формировать на дне мелководья маты, приходится 16%. 28% является планктонными видами, периодически оседающими на разнообразные субстраты в водоемах. Поскольку сбор материала

осуществляли на малой глубине, присутствие планктонных представителей вполне закономерно.

Все обнаруженные виды – пресноводные, однако некоторые из них способны обитать в широком диапазоне минерализации воды (галотолерантные формы). Это *Aphanocapsa incerta* (Lemmermann) G.Cronberg et Komárek 1994, *Microcystis pulverea* (H.C.Wood) Forti 1907, *Oscillatoria tenuis* C.Agardh ex Gomont 1892 и *Tapinothrix varians* (Geitler) Bohunická et J.R.Johansen 2011, указанные для супралиторали крымского побережья Черного и Азовского морей (Садогурская, 2006, 2020).

На долю видов, характеризующихся широкой географией распространения, приходится 64% (космополиты – 41%, аркто-бореально-тропические – 23%), бореально-тропические и бореальные элементы флоры представлены по 18%.

Осенний комплекс цианобактерий бентоса объединяет 13 видов, зимой обнаружено 7.

Наиболее часто в пробах отмечены: *Anathece clathrata* (West et G.S.West) Komárek, Kastovsky et Jezberová 2011, *Microcystis pulverea* (H.C.Wood) Forti 1907, *Oscillatoria tenuis*, *Oscillatoria sancta* Kützing ex Gomont 1892, указанные также для планктона и бентоса реки Салгир (Актачинская, 2022). В зимнем комплексе при значительно меньшем разнообразии цианобактерий обильно представлен вид *Oscillatoria limosa* C.Agardh ex Gomont 1892, характерный для заиленных, загрязненных органикой мест обитания. Единично встречены виды *Anagnostidinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Strunecký, Bohunická, J.R.Johansen et J.Komárek 2017, *Microcoleus amoenus* (Gomont) Strunecky, Komárek et J.R.Johansen 2013, *M. vulgaris* Strunecky, Komárek et J.R.Johansen 2013, *Phormidium molle* Gomont 1892, *Pseudanabaena limnetica* (Lemmermann) Komárek 1974. В целом, в осенне-зимний период для цианобактерий бентоса не отмечена массовая вегетация, поскольку данная группа объединяет преимущественно теплолюбивые формы, пик развития которых приходится на летний и ранне-осенний периоды.

Выводы. Цианобактерии бентоса каскадных наливных прудов ботанического сада им. Н.В. Багрова в г. Симферополе представлены 18 видами из 3 подклассов, 6 порядков и 11 семейств с наибольшим видовым обилием рода *Oscillatoria*.

Во флоре донных сообществ преобладают бентопланктонные (56%) и космополитные формы (41%), минимальное видовое богатство отмечено в зимний период.



КСИЛОТРОФНЫЕ ГРИБЫ И ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПАРКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «НАУЧНЫЙ»

Алексеева А.И.¹, Просьянникова И.Б.²

¹студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологии

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Просьянникова И.Б.

alena_crao2000@mail.ru

Введение. Ксилотрофные грибы являются крайне важной составляющей любого лесного сообщества. Обладая мощным комплексом ферментов, они разлагают древесину, расщепляя лигнин и целлюлозу, тем самым высвобождая связанный углерод и завершая его круговорот в природе. Ксилотрофные грибы участвуют в регуляции состава растительных сообществ, поражая ослабленные деревья; у ряда представителей данной группы заметна определенная специализация, выраженная в том, что некоторые виды предпочитают развиваться на определенных видах древесных растений.

Кроме того, ксилотрофные грибы имеют большое значение в деятельности человека. Широко известно отрицательное влияние данной группы организмов – разрушение заготовленных лесоматериалов, живых деревьев, деревянных частей построек. Однако сейчас были обнаружены такие свойства дереворазрушающих грибов как влияние на

некоторых сельскохозяйственных вредителей, разрушение полициклических ароматических углеводов, в частности, считается, что ксилотрофные грибы могут помочь с такой проблемой, как биоремедиация почв, контаминированных углеводородами нефти. Помимо этого, ведутся исследования по биоразложению отходов деревообрабатывающей промышленности, в частности, есть исследования, согласно которым некоторые виды при подобной переработке способны производить регуляторы роста растений. И наконец, активно ведутся исследования веществ, содержащихся в дереворазрушающих грибах на предмет использования в медицинской промышленности для производства новых лекарств.

Однако, данная группа организмов, особенно ее видовое разнообразие отдельных регионов нашей страны, еще недостаточно изучены. Эта проблема касается и дереворазрушающих грибов, обитающих на территории Крыма.

Целью исследования было изучение видового состава ксилотрофных грибов дендрофлоры ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный».

В задачи входило

-изучение видового состава и частоты встречаемости ксилотрофных грибов ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный»;

-проведение таксономического и эколого-трофического анализа выявленных видов дереворазрушающих грибов;

-классификация ксилотрофных грибов по категориям (съедобные, ядовитые, редкие, охраняемые и нуждающиеся в охране);

-составление аннотированного фотокаталог ксилотрофных грибов ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный»; а также сравнение видового состава ксилотрофных грибов Горного и Предгорного Крыма.

Сбор материала проводился круглогодично в период с осени 2021 по весну 2022 г. детально-маршрутным методом. Определение видовой принадлежности проводилось в лабораторных условиях с применением метода световой микроскопии и справочной литературы. Таксономический статус видов грибов приведен согласно базы данных «Index Fungorum».

В результате проведенных микологических исследований нами было обнаружено 40 видов ксилотрофных грибов и грибоподобных организмов из 28 семейств. Все виды относятся к 2 отделам грибов. На первом месте по количеству видов отдел Basidiomycota – 31 вид и 28 родов, второе место занимает отдел Ascomycota – 9 видов и 7 родов. Была определена субстратная приуроченность дереворазрушающих грибов на изучаемой территории.



ЭФФЕКТЫ ПИРАЦЕТАМА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПУТЕМ ОККЛЮЗИИ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

Батовская М.А.¹, Папоян Л.А.¹, Гореликова П.А.¹, Нагорская М.В.² Раваева М.Ю.

¹ студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

² заведующая лабораторией кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Раваева М.Ю.

larapapoyan7@gmail.com

Введение. В Российской Федерации, ишемический инсульт занимает второе место в структуре общей смертности, а в ряде регионов она стала лидирующей, вытесняя показатели смертности от инфаркта миокарда. Основными последствиями являются тяжелые неврологические нарушения, в том числе моторики, памяти и трудности в обучении. Ишемический инсульт требует фармакологического разрешения, и среди таких веществ фармацевты рассматривают «Пирацетам», который применяется при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. «Пирацетам» оказывает выраженный вазотропный эффект, что дало

основания к его применению в качестве эталонного препарата при моделировании ишемии головного мозга.

Целью работы являлось выявить нейропротекторное действие «Пирацетама» при ишемии головного мозга крыс путем окклюзии левой общей сонной артерии.

Задачи: определить изменения показателей сердечно-сосудистой системы, микроциркуляции, при введении «Пирацетама» во время моделирования ишемии-реперфузии у крыс. Выявить динамику развития когнитивного дефицита при действии «Пирацетама» в поведении животного на первый, второй и третий дни после ишемии.

Исследование проводилось с использованием лабораторных крыс-самцов линии Wistar, в количестве 12 особей, со средней массой 190 - 250 г. Были сформированы 2 группы: 1) 6 особей, перенесших смоделированную ишемическую атаку путем окклюзии левой сонной артерии. 2) 6 особей, которые перенесли ишемию, с последующим введением внутривенно «Пирацетама» в дозе 40 мг/кг, объемом 0,2 мл.

Методика исследований. Моделирование ишемии осуществлялось путем окклюзии левой общей сонной артерии с помощью наложения клипсы (ПТО «Медтехника», Россия) для остановки нормального кровообращения в сосудистом русле шейных магистралей. Затем группе крыс вводится «Пирацетам». По истечению 30 мин ишемии, пережатие сосуда прекращается, снимая клипсу, и восстанавливается кровоток - период реперфузии. Во время моделирования ишемии производилась регистрация параметров микроциркуляции (ЛДФ-грамма) и сердечно-сосудистой системы (АД, ЧСС).

Регистрация всех характеристик производилась до моделирования ишемии, во время ишемии, через 30 минут после клипсирования артерии, через 30 мин после снятия клипсы. Послеоперационные поведенческие тесты фиксировались на 1, 2 и 3 дни после моделирования ишемии.

Регистрация микроциркуляции совершалась с помощью тактильного датчика лазерного анализатора кровотока ЛАЗМА-МЦ1 (производство ООО НПП «ЛАЗМА», Москва, Россия), который накладывался на бульбарную конъюнктиву глаза крысы. Аппаратно-программное обеспечение ЛДФ осуществляло запись показателей в течении 6 минут.

Запись АД и ЧСС у крыс проводится с помощью системы неинвазивного измерения давления у мелких лабораторных животных с помощью NIBP200A («Biorac Systems, Inc.», США). Специальный датчик-манжета одевается на основание хвоста крысы, происходит запись и обработка данных на компьютере в течении 5 минут, с помощью программы «Asc Knowledge 4.2 for MP150».

Методика когнитивного тестирования заключалась в том, что крыса на 1, 2 и 3 день помещается в стеклянную колбу и в течении 5 минут регистрируется количество движений, прикосновение правой и левой лапой.

Результаты настоящего исследования показали, что под действием пирацетама на момент первой минуты ишемии головного мозга достоверно снизились нейрогенные показатели на 15% ($p \leq 0,05$), достоверно повысились миогенные показатели на 35% ($p \leq 0,05$) и среднее квадратичное отклонение на 103% ($p \leq 0,05$) по сравнению с таковыми при ишемии. Спустя 30 минут после ишемии миогенные значения достоверно повысились на 5 % ($p \leq 0,05$), АД на 22% ($p \leq 0,05$), показатель микроциркуляции на 4% ($p \leq 0,05$) и среднее квадратичное отклонение снизилось на 34 % ($p \leq 0,05$).

При реперфузии и спустя 30 минут наблюдаются такие достоверные изменения, как и при ишемии головного мозга 30 минут. Таким образом, «Пирацетам» увеличивает миогенные дыхательные осцилляции микроциркуляции и незначительно увеличивает интегральный показатель перфузии тканей.

При анализе воздействия «Пирацетама» на показатели артериального давления можно сказать, что спустя 30 мин после ишемии достоверно снизились показатели систолического давления на 35% ($p \leq 0,05$) и диастолического на 30% ($p \leq 0,05$), при реперфузии достоверно снизились показатели систолического давления на 33% ($p \leq 0,05$), а спустя 30 минут

показатели САД снизились на 5% ($p \leq 0,05$) по сравнению с таковыми при ишемии. Таким образом, «Пирацетам» оказывает гипотензивный эффект во время моделирования ишемии.

Оценка двигательного дефицита показала резкое повышение исследовательской активности и движений контрлатеральной конечности крыс по сравнению с таковыми в группе Ишемия. «Пирацетам» проявляет ноотропный эффект, позволяет ускорить восстановление движения.

Таким образом, «Пирацетам» оказывает нейропротекторное и вазопротекторное действие улучшая динамику восстановления исследовательского поведения и двигательной функции.



ДЕЙСТВИЕ АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ У КРЫС ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ

Батовская М.А.¹, Папоян Л.А.¹, Гореликова П.А.¹, Нагорская М.В.², Раваева М.Ю.

1 студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

2 заведующая лабораторией кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Раваева М.Ю.

cshenochek4vanlav@gmail.com

Введение. Ишемический инсульт по-прежнему является третьей ведущей причиной смертности в развитых странах и первой ведущей причиной длительной нетрудоспособности среди выживших, но, несмотря на это, до сих пор не существует фармакологического лечения с доказанной эффективностью или с благоприятным соотношением риск/польза для острого инсульта. Поэтому поиск лекарств и новых способов лечения церебральной ишемии является важным фактором в лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

В последние годы усилия ученых направлены на разработку принципиально новых эффективных лекарственных препаратов, обладающих противоишемической, антиоксидантной и метаболической активностью. Одним из таких препаратов является Ацетилсалициловая кислота, которая обладает мембраностимулирующим, антиоксидантным, противоишемическим, противовоспалительным и кардиопротекторным действием. Прием Ацетилсалициловой кислоты снижает риск сосудистых событий в широком диапазоне терапевтической дозы (50–1300 мг/сут), однако высокие дозы (более 130 мг) увеличивают риск побочных явлений (язвенное поражение желудочно-кишечного тракта, кровотечения). Поэтому для рутинного применения рекомендуют дозу 70-130 мг/сут.

На этом основании, **целью работы** являлось установить эффективность ацетилсалициловой кислоты при моделировании ишемии-реперфузии у крыс.

Задачи: определить изменения показателей сердечно-сосудистой системы, микроциркуляции, при введении ацетилсалициловой кислоты во время моделирования ишемии-реперфузии у крыс. Провести анализ эффективности ацетилсалициловой кислоты при моделировании ишемии –реперфузии у крыс.

Исследование проводилось с использованием лабораторных крыс-самцов линии Wistar, в количестве 24 особей, со средней массой 180 - 200 г. Были сформированы 2 группы: 1) 6 особей, перенесших смоделированную ишемическую атаку путем окклюзии левой сонной артерии. 2) 6 крыс, перенесших смоделированную ишемическую атаку путем окклюзии левой общей сонной артерии с последующим введением внутрибрюшинно ацетилсалициловой кислоты в дозе 10 мг/кг, объемом 0,2 мл.

Методика. Моделирование ишемии проводилось с путем окклюзии левой общей сонной артерии с помощью наложения клипсы (ПТО «Медтехника», Россия) для остановки адекватного кровотока в сосудистом русле шейных магистралей. Далее группам крыс вводится соответствующий препарат. По истечению 30 мин ишемии, пережатие сосуда прекращается, снимая клипсу, и восстанавливая кровоток - период реперфузии.

Во время моделирования ишемии производилась регистрация параметров микроциркуляции (ЛДФ-грамма), электрической активности мозга (ЭЭГ) и сердечно-сосудистой системы (АД, ЧСС). Запись всех параметров производилась до моделирования ишемии, во время ишемии через 1 и 30 минут после клипсирования артерии, через 1 и 30 мин после снятия клипсы. Послеоперационные поведенческие тесты фиксировались на 1, 2 и 3 дни после моделирования ишемии.

Регистрация микроциркуляции совершалась с помощью тактильного датчика лазерного анализатора кровотока ЛАЗМА-МЦ1 (производство ООО НПП «ЛАЗМА», Москва, Россия), который накладывался на бульбарную конъюнктиву глаза крысы. Аппаратно-программное обеспечение ЛДФ осуществляло запись показателей в течении 6 минут. Исследуется показатель микроциркуляции характеризующий общую усредненную стационарную перфузию микрососудов за время исследования; определяется скоростью движения эритроцитов, тканевым гематокритом, а также количеством функционирующих капилляров; среднее квадратичное отклонение - характеризует временную изменчивость перфузии, отражает среднюю модуляцию кровотока во всех частотных диапазонах; коэффициент вариации, отражает выраженность вазомоторной активности сосудов МЦР. После Вейвлет-преобразования осуществляется наблюдение за эндотелиальными, миогенными, которые связаны с активностью миоцитов артериол, нейрогенными, которые отражают влияние симпатической регуляции артериол, дыхательными, которые связаны с изменением давления в венозном русле под влиянием движения грудной клетки и количества актов дыхания и пульсовыми колебаниями, которые связаны с перепадами внутрисосудистого давления.

АД и ЧСС у крыс регистрируют с помощью системы не инвазивного измерения давления у мелких лабораторных животных с помощью NIBP200A («Biorac Systems, Inc.», США). Специальный датчик одевается на основание хвоста крысы, происходит запись и обработка данных на компьютере в течении 5 минут, с помощью программы «Acq Knowledge 4.2 for MP150».

Методика когнитивного тестирования заключалась в том, что крыса на 1, 2 и 3 день помещается в стеклянную колбу и в течении 5 минут регистрируется количество движений, прикосновение правой и левой лапой. Большое количество прикосновений свидетельствует о здоровье животного.

Результаты настоящего исследования показывают, что под воздействием ацетилсалициловой кислоты в первые минуты ишемии головного мозга происходит достоверное повышение миогенного показателя на 35% ($p \leq 0,05$), среднего квадратичного отклонения на 103% ($p \leq 0,05$) и коэффициента вариации на 138% ($p \leq 0,05$), повышение данного показателя может быть связано как с более интенсивным функционированием механизмов активного контроля микроциркуляции, так и с повышением сердечных и дыхательных ритмов. При этом достоверно снижается показатель микроциркуляции на 10% ($p \leq 0,05$), который отражает снижение общей перфузии тканей в исследуемый период, по сравнению с исходными данными. Таким образом, ацетилсалициловая кислота снижает тонус миоцитов прекапилляров, компенсируя недостаточный приток крови.

После 30 минут ишемии пульсовые колебания возрастают на 53 % ($p \leq 0,05$), что свидетельствует о нарушении венозного оттока, а показатель микроциркуляции возрос на 4 %, по сравнению с таковыми в группе ишемия, что свидетельствует о включении внесосудистого механизма поддержания микроциркуляции, однако его недостаточно, чтобы сохранить перфузию тканей на исходном уровне.

Период реперфузии характеризуется увеличением активности внесосудистых компонентов: пульсовые колебания увеличиваются на 53% ($p \leq 0,05$) по сравнению с таковыми в группе ишемия, при этом показатель микроциркуляции возрастает на 4 % ($p \leq 0,05$).

Анализ воздействия ацетилсалициловой кислоты на показатели артериального давления показал, что во время ишемии головного мозга систолическое давление снизилось на 9% ($p \leq 0,05$), а диастолическое на 4% ($p \leq 0,05$) по сравнению с ишемией. После

прохождения 30-ти минут ишемии, систолическое давление снижается на 35% ($p \leq 0,05$), а диастолическое на 30% ($p \leq 0,05$) по сравнению с исходными данными. Во время реперфузии, давление незначительно возрастает. При реперфузии 30-ти минут систолическое и диастолическое давление составляет 95 % ($p \leq 0,05$), по сравнению с исходными данными.

Результаты оценки состояния крыс согласно их поведению во время теста «Стеклянная колба» показали, что представители группы «Ацетилсалициловая кислота» восстанавливались успешнее, по сравнению с таковыми в группе «Ишемия» набрав 89 баллов. Ацетилсалициловая кислота проявляет ноотропный эффект, позволяет ускорить восстановление движения.

Таким образом, ацетилсалициловая кислота оказывает вазотропный эффект, который направлен на снижение артериального давления и увеличение микроциркуляции, однако, как самостоятельное лекарственное средство при монотерапии ишемии не проявило себя



ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЫ НА УРОВЕНЬ ЛАКТАТА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

Бирюкова Е. А.¹, Сефершаева Э.Э.¹, Мишин Н.П.³, Захаров Д.Н.², Тернополова М.Н.¹

¹доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

¹студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²аспирант кафедры физиологии человека и животных и биофизики

³преподаватель, кафедры теории и методики физической культуры

^{1,2}Институт биохимических технологий, экологии и фармации

³Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского»

biotema@rambler.ru

Введение. В настоящее время в спортивной практике актуальным является непрерывный контроль функционального состояния и уровня функционально подготовленности организма спортсменов при выполнении тренировочных нагрузок разной мощности и интенсивности. Во всем Мире мониторинг биохимических показателей крови входит в «золотой стандарт» медико-биологического контроля функционального состояния квалифицированных спортсменов. На данный момент, одним из важнейших параметров адекватности запланированной тренировочной нагрузки является контроль лактата и рН крови, поскольку известно, что лактат крови – это конечный продукт углеводного обмена в результате анаэробного метаболизма глюкозы. Анализ динамики данных показателей позволяет корректно подобрать максимально эффективную и безопасную программу тренировок.

Цель работы — оценка изменения уровня лактата капиллярной крови при выполнении ступенчато повышающейся нагрузки у квалифицированных спортсменов-ориентировщиков.

Задача. Оценить динамику изменения лактата крови у квалифицированных спортсменов при выполнении теста со ступенчато-возрастающей нагрузкой.

Результаты исследований. В исследовании принимали участие 12 высококвалифицированных спортсменов-ориентировщиков (КМС и МС по спортивному ориентированию бегом), членов сборной команды Республики Крым по спортивному ориентированию бегом, давших добровольное информированное согласие.

Для определения физической работоспособности и адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам использовали протокол ступенчато повышающейся нагрузки на велоэргометре Kettler (Hmbq, Germany) с пороговой величиной 50 Вт., с последующим увеличением на 50 Вт, каждые 3 минуты ступени нагрузки. В состоянии относительного покоя, в конце каждой ступени нагрузки и на 3 и 5 минуте восстановления производили регистрацию артериального давления аускультативным методом с помощью сфигмоманометра МТ-10 (Meditcph, USA) определяли концентрацию лактата капиллярной крови с помощью лактат тестера Lactate Plus (Nova Biomedica, Waltham, USA). В качестве критериев мощности и экономичности выполненной работы использовали общее время,

мощность выполнения нагрузки, скорость достижения аэробного (АЭП), анаэробного порога (АнП), частоту сердечных сокращений на уровне АЭП и АнП (уд/мин), мощность нагрузки на уровне АЭП и АнП, Вт. Величину аэробного порога и анаэробного порога определяли по достижению в крови спортсменов-ориентировщиков концентрации лактата 2 и 4 ммоль/л соответственно.

В состоянии относительного покоя перед проведением нагрузочного тестирования у спортсменов-ориентировщиков показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) находились в пределах физиологической нормы и составляли $70,20 \pm 4,31$ уд/мин и нормотонией – систолическое артериальное давление составило $117,00 \pm 3,67$ мм рт.ст., диастолическое – $79,50 \pm 2,63$ мм рт.ст., уровень лактата капиллярной крови находился в пределах нормальных значений состояния относительного покоя.

Процессы, происходящие во время повышающейся нагрузки можно отнести ко второй фазе адаптивных реакций, когда интенсивность нагрузки превышает 40 %, но не достигает 60 % МПК, концентрация молочной кислоты в крови продолжает оставаться низкой – около 2 ммоль/л. Образующаяся молочная кислота буферизуется основаниями крови (прежде всего, бикарбонат), из которых в результате реакции нейтрализации вытесняется CO_2 . Появление метаболических бикарбонатов служит фактором, приводящим в действие компенсаторные процессы, которые путем стимуляции дыхательных центров способствуют повышению вентиляции легких. Усиление вентиляции легких и выделение CO_2 являются непропорциональным по отношению к изменениям потребления кислорода, поэтому использование кислорода в вдыхаемом воздухе снижается.

Из литературных источников известно, что аэробный порог обозначает границу исключительно аэробной энергопродукции и определяется по начальному изменению прироста уровня молочной кислоты по сравнению со стабильным приростом в процессе выполнения возрастающей нагрузки. Мониторинг показателей тестовой нагрузки ступенчато повышающейся мощности выявил достижение аэробного порога спортсменами-ориентировщиками на величине нагрузки $144,44 \pm 17,57$ Вт, при пульсе $114,56 \pm 6,73$ уд/мин, среднее время достижения АЭП у спортсменов-ориентировщиков составило $4,94 \pm 1,17$ мин. Артериальное давление достигло следующих величин: систолическое – $153,50 \pm 3,66$ мм рт.ст., диастолическое – $80,00 \pm 2,58$ мм рт.ст.

Для объективизации оценки направленности воздействия тренировочной нагрузки в видах спорта на выносливость наиболее перспективным критерием является анаэробный порог. Этому показателю соответствует максимальная интенсивность нагрузки, выполняемой преимущественно в аэробном режиме, что позволяет поддерживать эту интенсивность длительное время. Показатели анаэробного порога были достигнуты спортсменами-ориентировщиками на пятой ступени нагрузки при уровне лактата $4,05 \pm 0,63$ ммоль/л, при ЧСС на уровне АнП $150,60 \pm 3,82$ уд/мин, при общем времени достижения анаэробного порога $13,10 \pm 1,39$ мин., что является хорошим показателем для квалифицированных спортсменов, мощность нагрузки при этом составила $278,40 \pm 21,24$ Вт.

Время достижения АнП спортсменами-ориентировщиками свидетельствует о экономичности мышечной работы в процессе тестирования, повышении ЧСС до субмаксимальных значений и нормотонической реакцией испытуемых спортсменов на выполняемую нагрузку на всех ступенях, что в свою очередь свидетельствует о адаптивных перестройках регуляторных систем в процессе подготовки спортсменов-ориентировщиков применявших тренировочные нагрузки в зоне АнП, которые по данным литературы, оптимальны для развития выносливости.

Показатели АДс и АДд в зоне аэробно-анаэробного перехода составили $172,50 \pm 7,5$ на $74,38 \pm 2,9$ мм рт.ст. соответственно. Общее время выполненной нагрузки составило $21,8 \pm 2,51$ мин., что является отличным результатом для спортсменов, развивающих выносливость при проведении нагрузочного тестирования.

Время работы на уровне аэробно-анаэробного перехода составило 8,16 мин при циклической нагрузке повышающейся мощности, что характеризует длительность работы с

использованием преимущественно аэробного пути энергообеспечения работающих мышц и медленным ростом накопления лактата, увеличенной активности ферментов митохондрий, высокой степени окислительных мышечных волокон противостоять утомлению.

Вывод. Таким образом, результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что нагрузка повышающейся мощности вызывает значительные перестройки в системе энергетического метаболизма у квалифицированных спортсменов-ориентировщиков, связанные с адаптацией к физической нагрузке и развитием аэробной выносливости.



ВЫДЕЛЕНИЕ ЭНДОФИТНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ПРИМЕР СОЗДАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ «ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО» ДЕЙСТВИЯ

Булыгина А.А.¹, Сидякин А.И.²

студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и формации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

pasatonio26@mail.ru

Введение. Биопрепараты – это препараты, созданные на основе узкоспециализированных микроорганизмах (грибах и бактериях), вирусах и продуктах их жизнедеятельности. В наше время в связи с развитием экотехнологий, развитием производства продукции с высокой добавочной стоимостью по стандартам Органического земледелия широкое значение приобретает разработка биопрепаратов, направленных на борьбу с вредителями растений, стимуляции их роста, защиты от болезней. Среди микроорганизмов, вступающих в ассоциации с растениями, отдельно выделяется группа *эндофитов*, это микроорганизмы, которые обитают в тканях растений и не вызывают какие-либо негативные последствия для функционирования и развития. В то же время *эндофитные* микроорганизмы могут обладать положительными для растения функциями: переводить атмосферный азот в доступные для усвоения формы (благодаря чему улучшается азотное питание), стимулировать рост различных частей растения (улучшение минерального питания, увеличение биомассы), усиливать резистентность растения к действию фитопатогенов, индуцировать системную устойчивость растениям к биотическим и абиотическим факторам. Все это может использоваться человеком для создания биопрепаратов.

Цель работы – выделение новых штаммов эндофитных микроорганизмов, для создания биопрепарата защитного (фунгицидный, бактерицидный) и стимулирующего действия для фруктовых деревьев.

Объектом исследования (для изоляции штаммов бактерий) были выбраны ветви фруктового дерева сливы обыкновенной (*Prunus domestica*). Бактерии выделяли из растительного материала следующим образом: ранним утром, до начала сокодвижения (18 декабря 2022 г) от деревьев (возраст 12-13 лет) изолировали ветви диаметром 1-1,5 см и длиной 20-25 см; срезанные ветви, обернутые влажным материалом, доставляли в лабораторию и помещали на хранение в холодильник на 48-72 часа. Для выделения эндофитных бактерий из тканей растений в условиях ламинарного бокса ветви поверхностно стерилизовали ступенчатым способом как это принято в работах по введению растительного материала в культуру *in vitro*. Предварительно отмытые щеткой ветви стерилизовали поверхностно с помощью раствора таблетированного хлорсодержащего коммерческого препарата «Жавель» (1 таблетка на 1,5 литра воды) в течение 8 минут, затем на 15 минут переносили в 10 % раствор перекиси водорода, и трижды по 5 минут промывали в трех порциях стерильной дистиллированной воды. У стерилизованных веток стерильным инструментом удаляли примерно по 2 см с концов для удаления потенциально погибших при стерилизации тканей. После обработки из веток нарезали поперечные фрагменты длиной 0,2-0,3 см, которые раскладывали на небольшом расстоянии друг от друга, по 6-10

фрагментов в одной чашке в чашки Петри с питательной средой картофельно-глюкозный агар. Инокулированные таким образом чашки помещали в термостат (30 градусов) для провокации роста эндофитной микрофлоры. Из полученных высевок выделили большое количество (около 40 изолятов) разнообразных микроорганизмов, в частности, выделено несколько изолятов бактерий рода *Bacillus* (их процентное отношение относительно всего биоматериала составило 65%), грибы (5%) и другие штаммы бактерий (30%).

Таким образом, с помощью микробиологического метода из тканей сливы было выделено около 40 изолятов эндофитных микроорганизмов, перспективных для создания биопрепарата «персонализированного» действия, направленного на повышение сохранности урожая и продуктивности фруктовых культур.



ОЦЕНКА НЕЙРОННОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ГИППОКАМПА В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ

Викулов Н.А.¹, Трибрат Н.С.²

¹студент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Трибрат Н.С.

nik.vikulov@bk.ru

Введение. Одним из актуальных направлений современных биофизики и физиологии являются исследования, посвященные изучению биологических эффектов электромагнитного экранирования (ЭМЭ), что связано как с необходимостью решения ряда фундаментальных проблем, в частности, доказательства важной экологической роли геомагнитного поля (ГМП), выяснения факторов, ответственных за эффекты экранирования, механизмов действия магнитных полей. Точкой приложения прикладных аспектов является выяснение неблагоприятных последствий пребывания в условиях экранирования, а также их предупреждения и коррекции.

Поскольку, при постоянно растущем технологическом прогрессе возрастает доля времени, проведенная человеком в условиях умеренной электромагнитной депривации различного уровня, в Российской Федерации впервые в 2009 г. ввели санитарные нормы по гипогеомагнитным полям в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях (СанПин 2.1.8/2.2.4.2489—09).

Известны результаты экспериментальных исследований изменения нейронной активности в условиях практически нулевого геомагнитного окружения, что продиктовано нуждами авиакосмического сектора. Однако исследования, посвященные оценке нейронной активности в условиях умеренного ослабления внешнего электромагнитного фона немного (Темурьянц, 2016). Тем не менее, в условиях слабого экранирования внешнего электромагнитного фона отмечаются нарушения некоторых высших психических функций, в частности, памяти. Вместе с тем, оценка физиологической активности гиппокампа, как структуры, ответственной за консолидацию памяти, в условиях электромагнитного экранирования, в доступной литературе не было найдено.

Цель работы. Оценка изменения суммарной активности нейронов гиппокампа в условиях длительного умеренного электромагнитного экранирования.

Задачи: зарегистрировать суммарную нейронную активность гиппокампа в областях CA1, CA2, CA3 в условиях длительного умеренного электромагнитного экранирования; зарегистрировать суммарную нейронную активность гиппокампа в области CA1, CA2, CA3 у интактных животных.

Для регистрации биопотенциалов препарат размещался в специализированной ванночке с непрерывным потоком (2 мл/мин) оксигенируемого раствора aCSF. Непосредственная регистрация внеклеточных суммарных биопотенциалов осуществлялась с помощью металлического (хлор-серебряного) электрода, соединенного с усилителем Model

2400 A-M System, оцифровка сигнала – аналогово-цифровым преобразователем CED 1401 Micro3. Температура омывающего раствора поддерживалась на уровне 37⁰ С термоконтроллером ТС-324С. Внеклеточная сетевая активность регистрировалась в различных областях гиппокампа: СА1, СА2 и СА3.

Запись и анализ нейрограмм осуществлялись с помощью программного пакета Spike2. В результате исследования оценивали показатель амплитуда (мкВ) спайка, а также частоту возникновения разноамплитудных потенциалов. В целом методически эксперимент соответствовал общепринятым подходам, но мы подвергли анализу наиболее выразительные, разделив их на шесть амплитудных категорий: до 20 мВ; 20-40 мВ, 41-60 мВ, 61-80 мВ, 81-100 мВ и 100 мВ и выше.

Результаты:

1. Пребывание животных в условиях длительного умеренного экранирования внешней среды угнетает высокоамплитудную сетевую нейронную активность гиппокампа в областях СА1, СА2 и в существенно меньшей степени СА3.

2. Области СА1 и СА2 проявили высокую чувствительность к условиям умеренной длительной гипомангнитной среды, что подтверждается наличием статистически значимого снижения амплитуд в диапазонах 21-40мВ на 12% ($p \leq 0,01$) и 51,4% ($p \leq 0,01$), 61-80мВ на 57,55% ($p \leq 0,01$) и 62,8% ($p \leq 0,01$), 81-100мВ на 49% ($p \leq 0,01$) и 64,26% ($p \leq 0,01$) и 100 мВ и более на 34% ($p \leq 0,01$) и 73,3% ($p \leq 0,01$) соответственно относительно контрольных значений этого показателя.

3. Наиболее высокую устойчивость к условиям гипомангнитной среды проявила область гиппокампа СА3 т.к. существенного различия между диапазонами оцениваемых амплитудных значений сетевых потенциалов не было получено, за исключением диапазона 100мВ и выше, где отмечалось возрастание амплитуд сетевых потенциалов на 32,58% ($p \leq 0,01$) в условиях гипомангнитного экранирования в сравнении с контрольными данными этого показателя.

4. Низкоамплитудная сетевая активность нейронов гиппокампа амплитудой до 20 мВ не угнеталась в областях СА1, СА2 и СА3, что подтверждается отсутствием статистически значимых различий амплитуд сетевых потенциалов в оцениваемых диапазонах в областях СА1, СА2 и СА3.

5. Отмечается возрастание частот встречаемости высокоамплитудных сетевых потенциалов в диапазонах 60-80 мВ, 80-100 мВ, а также в диапазоне 100мВ и более в областях СА1 и СА2.

Примечание: $p_1 < 0,05$, $p_1 < 0,01$ - достоверность различий по критерию углового преобразования Фишера при сравнении встречаемости амплитуд различных диапазонов в контрольной группе и группе животных, находившихся в условиях умеренного электромагнитного экранирования; $p_2 < 0,05$, $p_2 < 0,01$ достоверность различий частот встречаемости по критерию Манна-Уитни при сравнении группы животных, находившихся в условиях гипомангнитного окружения и контрольной группы животных.



РОЛЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЦИРКУЛЯЦИИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ИНФЕКЦИЙ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Владычак В.В.¹, Кобечинская В.Г.²

¹студент кафедры экологии и зоологии

²доцент кафедры экологии и зоологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Кобечинская В.Г.

vladychak.victor@mail.ru

Введение. Имеющиеся эпидемиологические данные свидетельствуют о наличии на территории Крыма природных очагов инфекционных заболеваний: туляремии, лептоспироза, сибирской язвы, клещевого энцефалита (КВЭ), Крымской геморрагической лихорадки

(КГЛ), инфекции, вызываемой хантавирусами (геморрагическая лихорадка с почечным синдромом), Ку-лихорадки, бешенства, марсельской лихорадки (МЛ) иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ), иерсиниозов и др. Поэтому регулярный мониторинг за мелкими млекопитающими, являющимися основными носителями, резервуарами и переносчиками многих инфекционных заболеваний крайне важны.

Целью данного исследования являлся анализ многолетней динамики распространения мелких млекопитающих Крыма, определение доминирующих видов в различных ландшафтных зонах, а также выявление их роли в функционировании природных очагов различных видов инфекций, возбудители которых циркулируют на территории Крыма. Для этого были решены следующие **задачи**: изучение современного распространения и особенностей биологии мелких млекопитающих в условиях антропогенно преобразованных территорий и выявление зоонозных инфекций с учетом их территориальной приуроченности к отдельным географическим зонам полуострова.

Исследования проводились на базе Федерального государственного казенного учреждения здравоохранения «Противочумная станция Республики Крым» Роспотребнадзора, согласно методическим рекомендациям «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней. МР 3.1. 0211-20" с соблюдением требований санитарно-эпидемиологических правил при работе с микроорганизмами I-II групп патогенности. За весь период обследования было отработано 19671 ловушко/суток и отловлено 2 231 экземпляров мелких млекопитающих, которые собирались в различных станциях трех основных зонах полуострова: степной, предгорной и горной. Для каждого вида вычислялся индекс доминирования (ИД), отображающий отношение числа особей какого-либо вида к общему числу видов в биоценозе. Все стадии исследования непосредственно в лаборатории выполнялись в соответствии с методическими указаниями «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней. МУ 3.1.3012-12.». Все млекопитающие, собранные в полевых экспедициях, исследовались в лаборатории Противочумной станции на наличие возбудителей при помощи полимеразной цепной реакции с детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени» (ПЦР), иммуноферментного анализа (ИФА), а также реакции прямой гемагглютинации (РПГА).

Результаты исследований. Проанализируем результаты отлова мелких млекопитающих в горной зоне Крыма, которая занимает приблизительно 10% территории полуострова, за период с 2015 г. по 2021 г. Всего было выставлено 2005 ловушек и отловлено 175 экземпляров мелких млекопитающих (средняя численность 8,7 экз. на 100 ловушко/суток).. Доминирующими видами мелких млекопитающих в этой природной зоне является степная мышь (*Sylvaemus witherbyi*, Thomas, 1902) ИД - 41,8%, обыкновенная полевка (*Microtus socialis*, Pallas, 1773) ИД - 30,8%, желтогорлая мышь (*Sylvaemus flavicollis (tauricus)*, Melchior, 1834) ИД - 21,7%. Положительные результаты при исследовании мелких млекопитающих в горной зоне на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций выявлены: по туляремии - у обыкновенной полевки (*M. arvalis (obscurus)*) 9%, степной мыши (*S. witherbyi*) 1%; по лептоспирозу - у желтогорлой (*S. tauricus (flavicollis)*) 6,4% и степной мышью (*S. witherbyi*) 4,2%; по хантановирусам - у степной мыши (*S. witherbyi*) 1%. Положительных находок на возбудителей иксодовых клещевых боррелиозов не обнаружено.

В предгорной зоне, занимающей приблизительно 20% территории полуострова, было установлено 4799 ловушко/суток и отловлено 533 экземпляра мелких млекопитающих (средняя численность 11,1 экз. на 100 ловушко/суток), т.е. численность этих животных здесь выше, но именно на данной территории наиболее высокая плотность населения и вероятность встречи человека с инфицированными животными резко возрастает, что создает повышенную опасность для людей. Доминирующими видами мелких млекопитающих в данной зоны являются общественная полевка (*Microtus arvalis (obscurus)*, Pallas, 1778) ИД 36,2%) и степная мышь (*S. witherbyi*) ИД 35,6%). Положительные результаты при

исследовании мелких млекопитающих в предгорной зоне на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций выявлены: по туляремии - у общественной полёвки (*M. socialis*) 4,5%, домовая мышь (*Mus musculus*, Linnaeus, 1758) 5,1%; по лептоспирозу - у общественной полевки (*M. socialis*) 3,8%, курганчиковой (*Mus spicilegus*, Petenyi, 1882) 8,3 % и степной мыши (*S. witherbyi*) 9,7%.

Доминирующими видами в степной зоне Крымского полуострова являются степная мышь (*S. witherbyi*) ИД 32,6%, домовая мышь (*M. musculus*) ИД 23,3%, общественная полевка (*M. socialis*) ИД 19,1%, малая белозубка (*Crocidura suaveolens*, Pallas, 1811) ИД 17,2%.

Положительные результаты при исследовании мелких млекопитающих в степной зоне на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций выявлены: по туляремии - у малой белозубки (*C. suaveolens*), общественной полевки (*M. socialis*), домовая мышь (*M. musculus*), южной мышовки (*Sicista lorigera*, Nathusius, 1840), степной мыши (*S. witherbyi*), обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*, Linnaeus, 1758); по лептоспирозу – у общественной полевки (*Microtus socialis*, Pallas, 1773), обыкновенной полевки (*M. arvalis (obscurus)*), домовая мышь (*M. musculus*), серой крысы (*Rattus norvegicus*, Berkenhout, 1769), степной (*S. witherbyi*), желтогорлой (*S. tauricus (flavicollis)*) и курганчиковой мышью (*M. spicilegus*); по хантавирусам - у малой белозубки (*C. suaveolens*), общественной полевки (*M. socialis*), домовая (*M. musculus*) и степной (*S. witherbyi*) мышью. Следует отметить, что в 2017 году впервые в степной зоне выявлены маркеры возбудителя иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ) у малой белозубки (*C. suaveolens*), обыкновенной полевки (*M. arvalis (obscurus)*), общественной полевки (*M. socialis*), домовая мышь (*M. musculus*), серой крысы (*R. norvegicus*) и степной мыши (*S. witherbyi*). Ранее территорией по ИКБ считались только горная и предгорная зоны полуострова, ныне маркеры клещевых боррелиозов охватывают весь Крым.

Следует отметить периодичность с возрастанием численности и депрессии встречаемости по годам у ряда видов: для степной мыши (*S. witherbyi*) в горной зоне это были периоды - 2016 и 2019 гг, для желтогорлой мыши (*S. tauricus (flavicollis)*) с 2015 года по 2018 год,, для общественной полевки (*M. socialis*) - в 2018г. В предгорной зоне для степной мыши (*S. witherbyi*) максимумы численности были 2015, 2018, 2019 г, для общественной полевки (*M. socialis*) это был период 2018-2019 гг. В степной зоне у общественной полевки (*M. socialis*) и малой белозубки (*C. suaveolens*) пик численности пришелся на 2016 год, Для степной мыши (*S. witherbyi*) - 2016 и 2019 гг., для домовая мышь (*M. musculus*) - 2016-2017 гг.. Плотность остальных видов мелких млекопитающих за весь период исследования остается относительно стабильной, без резких колебаний по годам. К основным причинам данной динамики относятся природно-климатические условия, возможное изменение кормовой базы, сокращение мест их обитания из-за освоения территорий.

Необходимо проведение постоянного комплексного мониторинга за численностью популяций мелких млекопитающих в разных природных зонах с учетом их зоонозности.



ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ ОРИЕНТИРОВЩИКОВ В РЕЖИМЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО ОПОРНОЙ РЕАКЦИИ

Гулий У.А.¹, Джелдубаева Э.Р.²

¹студент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Джелдубаева Э.Р.

delviza@mail.ru

Введение. Биоуправление - комплекс методов, технологий, которые основаны на принципах биологической обратной связи, направленных на выработку, развитие,

совершенствование механизмов саморегуляции физиологических функций, таких как сердечный ритм, мышечная активность и т.д. Различные экспериментальные исследования показали, что использование биообратной связи по опорной реакции может помочь улучшить контроль над активностью мышц и уменьшить напряжение в мышцах туловища и конечностей. В целом, биообратная связь по опорной реакции может быть полезным методом для улучшения контроля за мышечной активностью и уменьшения напряжения в туловище и конечностях, что может быть полезно для людей с различными заболеваниями или для тех, кто занимается спортом.

В настоящее время активно изучаются механизмы перестроек физиологических систем человека под воздействием спортивной тренировки. Однако проблема физиологического обеспечения двигательных действий у спортсменов, занимающихся сложно координационными видами спорта, остается исследованной недостаточно. Актуальность исследования моторного контроля движения при выполнении сложной двигательной задачи связана с тем, что в современной литературе четко прослеживается возросший интерес к исследованию нейрофизиологических механизмов регуляции двигательной деятельности, что имеет важное значение в адаптации организма человека к различным условиям его жизнедеятельности и является мульти дисциплинарной проблемой, в решении которой заинтересованы физиология, клиническая и реабилитационная медицина.

Цель работы – выявление изменений электромиографических показателей мышц нижних и верхних конечностей у юных спортсменов ориентировщиков в процессе выполнении сложно координационных движений.

Исследование проведено на базе лаборатории оценки функционального состояния человека Центра коллективного пользования научным оборудованием «Экспериментальная физиология и биофизика» кафедры физиологии человека и животных и биофизики Института биохимических технологий, экологии и фармации ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» на 20 ориентировщиков 10-12 лет (мальчики первого года этапа спортивной специализации) на подготовительном этапе круглогодичного тренировочного процесса.

Исследование биоэлектрической активности мышц нижних конечностей (*m. rectus femoris*, *m. biceps femoris*), а также мышц верхних конечностей (*m. flexor digitorum superficialis*, *m. extensor digitorum*, *m. extensor pollicis longus*, *m. flexor pollicis brevis*.) справа (*dexter*) и слева (*sinister*) проводили методом интерференционной электромиографии (ЭМГ) с помощью многофункционального комплекса «Нейрон-Спектр-5s» («Нейрософт», Россия), с использованием оригинального программного обеспечения «Нейро-МВП.NETOmega» (ООО «Нейрософт», Иваново). БОС-тренинг для ног проводили с использованием силовой платформой ST-150, путем проведения динамической пробы (одноминутный тренинг на стабилометрической платформе, предусматривающий выполнение сложной двигательной задачи по управлению траекторией метки на экране монитора, связанной с траекторией центра давления масс на опору, регистрируемой силовой платформой. Биотренинг для мышц рук проводили с использованием специального джойстика, установленного на силовую платформу ST-150. Процедура БОС в режиме визуального канала связи по опорной реакции предполагала мануальное управление (с помощью специального джойстика, установленного на стабилометрической платформе) меткой на экране монитора, когда смещение метки соответствовало прилагаемой к джойстику силе, а траектория движения зависела от случайно появляющихся на экране объектов, с которыми требуется совместить управляемую метку. Таким образом, в качестве модели биологического управления виртуальным объектом использована стандартизованная задача по совмещению опорной реакции через приложение изометрических усилий виртуального объекта со случайно появляющимися на экране другими виртуальными объектами в режиме визуального канала БОС.

Сеансы БОС-тренингов по опорной реакции проводились длительностью одна минута. Было проведено четыре основных сеанса (ежедневно в течение 4-х дней).

После регистрации фоновой ЭМГ и ЭМГ в ходе выполнения биоуправления по опорной реакции применялись количественные, в том числе и компьютерные, методы обработки электромиограмм, которые включают следующие показатели иЭМГ: максимальная, средняя амплитуда (мкВ) и средняя частота (1/с) сигнала по данным турно-амплитудного анализа.

Результаты исследований. Выявлены изменения электромиографических показателей мышц нижних конечностей в процессе выполнения сложно координационных движений у спортсменов – ориентировщиков в течение разных количеств сеансов биотренинга по опорной реакции. При этом наиболее выраженные изменения отмечались на 3-4 сеансах биотренинга (уменьшались в среднем на 29,77 % в сравнении с показателями, полученными в ходе 1-го сеанса биотренинга.)

В ходе разных сеансов биотренинга при выполнении сложной двигательной задачи статистически значимо изменились показатели межмышечной координации. Так, коэффициент синергии к 5-му сеансу увеличился на 50,34 % ($p = 0,046$) для правой и левой ног соответственно относительно данных, полученных в первый день. Это свидетельствует об для улучшения координации между различными мышечными группами, что показывает повышение техники выполнения упражнений и приводит к более эффективному и меньшему затратам энергии выполнению двигательных задач.

Проведение биотренингов по опорной реакции вызывает разнонаправленное изменение мышечной активности ЭМГ мышц кисти и предплечья в покое. Так, после 2-го сеанса биоуправления по опорной реакции максимальная амплитуды миотурнов мышц-сгибателей уменьшается, а мышц-разгибателей, напротив, увеличивается относительно фоновой поверхностной ЭМГ. В ходе проведения сеансов биоуправления по опорной реакции уже со 2-го сеанса отмечается уменьшение показания максимальной амплитуды турнов всех исследуемых мышц. Так, максимальная амплитуда *m. flexor digitorum superficialis* в ходе 2-го сеанса биотренинга уменьшилась на 32,56 % ($p < 0,005$) относительно фоновых значений. Средняя амплитуда мышечных турнов исследуемых мышц при БОС-тренингах также уменьшилась относительно фоновых значений уже в ходе 3-4 сеансов биотренинга (в среднем на 23,21% ($p < 0,03$) относительно фоновых значений). Показания средней частоты турнов мышц предплечья и кисти в ходе БОС-тренинга изменялись незначительно.

Показано, что данная методика проведения биоуправления по стабилметрическому сигналу приводит к возрастанию функциональных возможностей органов и систем организма, в частности, силовых показателей, выносливости, а также межмышечной координации, т.к. совершенствуется центральный механизм управления мышечным сокращением - рекрутирование и синхронизация работы ДЕ.

Выводы. В целом, результаты исследований говорят о том, что биообратная связь может быть эффективным методом для изменения мышечной активности у спортсменов и улучшения их техники выполнения различных упражнений, а также улучшения контроля и снижения утомляемости мышц конечностей у спортсменов в режиме опорной реакции.

СУММАРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИШЕМИИ-РЕПИРФУЗИИ

Джалетова К.Н.¹, Рослякова И.А.¹, Савенкова Е.С.¹, Раваева М.Ю.², Батовская М.А.¹

¹ студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

² доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Раваева М.Ю.

ravaevam@yandex.ru

Введение. Работа направлена на изучение суммарной электрической активности головного мозга крыс, находящихся в постишемическом периоде после 30-минутной ишемии-реперфузии путем обратимой окклюзии левой общей сонной артерии.

Задачи: идентифицировать изменения электроэнцефалографии при и после моделирования ишемии у крыс.

Исследование проводилось с использованием лабораторных крыс-самцов линии Wistar, в количестве 12 особей, со средней массой 180 - 200 г. Были сформированы 2 группы: 1) 6 особей, которым было проведено хирургическое моделирование ишемии-реперфузии, путем обратимой окклюзии общей сонной артерии (истинная ишемия); 2) 6 особей, которым было проведено оперативное вмешательство, этапы которого соответствовали моделированию ишемии-реперфузии, но без наложения клипсы на сонную артерию (ложная ишемия).

Моделирование ишемии осуществлялось путем окклюзии левой общей сонной артерии с помощью накладывания клипсы (ПТО «Медтехника», Россия) для остановки адекватного кровотока в сосудистом русле шейных магистралей. По истечению 30 мин ишемии, снимая клипсу, пережатие сосуда прекращается, и восстанавливается кровоток - период реперфузии. Производилась регистрация параметров энцефалограммы до ишемии и после ишемии-реперфузии. Повторная запись показателей проводилась на 5, 10, 15, 20 дни после оперативного вмешательства.

Регистрация электрической активности головного мозга осуществлялась с помощью прибора для снятия ЭЭГ мозга- Электроэнцефалографа Нейрософт «НЕЙРОН-СПЕКТР-5» (ООО "Нейрософт" Россия, г. Иваново). Для того, чтобы исследовать электрическую активность головного мозга крысы накладывают специальные электроды в определенной последовательности на голову животного, запускается программа «Нейрон-Спектр». Отведение электродов биполярное. ЭЭГ регистрируется в течении 5 минут. В качестве статистического показателя были использованы показатели по 2 отведениям: F3-A1 и F4-A2 (лобные(frontalis)). При оперативном вмешательстве и регистрации ЭЭГ применялся золэтил-медитинового наркоз, в послеоперационном периоде проводилось обезболивание животных диклофенаком.

Результаты исследования. Как показали результаты исследования, у ложно оперированных крыс после оперативного вмешательства не происходит каких-либо значимых изменений ЭЭГ-показателей. У ишемизированных крыс на 5 день наблюдается падение показателей средней и полной амплитуды ритмов ЭЭГ, а также доминирующей частоты (см. таблица). На 10 день постишемического периода данные показатели наоборот, возростали, достоверно превышая исходные, к 20 дню постишемического периода показатели суммарной электрической активности значительно превышали таковые доишемического периода.

Таблица

Показатели ЭЭГ у животных

	Отведение	Истинная ишемия				Ложная ишемия			
		Средняя амплитуда, мкВ ²	Полная амплитуда, мкВ ²	Доминирующая частота, Гц	Асимметрия, %	Средняя амплитуда, мкВ ²	Полная амплитуда, мкВ ²	Доминирующая частота, Гц	Асимметрия, %
до ишемии	F3-A1	98,87±44,19 100%	296,63±132,55 100%	2,25±0,26 100%	45±22,76 100%	93,88±24,95 100%	281,64±74,85 100%	1,96±0,29 100%	15,5±11,26 100%
	F4-A2	109,7±64,14 100%	329,09±192,42 100%	2,25±0,26 100%	37±22,76 100%	71,44±12,73 100%	214,32±38,19 100%	1,96±0,29 100%	15,50±11,26 100%
5 день	F3-A1	82,2±27,11 83%	230,31±74,61 77%	1,67±0,02 74%	73,83±19,17 164%	62,89±31,65 66%	188,66±94,94 66,%	2,25±0,33 114%	18±18,93 116%

p≤0,05

	F4-A2	49,36±2 8,50 44%	148,07± 85,49 44%	1,48±0,2 0 65% p≤0,05	37,67± 22,74 108%	64,29± 46,10 89%	192,88± 138,30 89%	1,96±0,2 9 100%	18±18, 93 116%
10 ден ь	F3-A1	215,27± 54,67 217%	645,82± 164,02 217%	1,86±0,1 9 82%	15,00± 3,45 7%	70,89± 56,05 75%	212,66± 168,16 75%	2,25±0,3 3 114%	36,75± 29,04 237%
	F4-A2	187,86± 37,37 171%	563,58± 112,11 171%	2,25±0,2 6 100%	1,5 4%	90,39± 39,79 126%	271,15± 119,37 126%	2,25±0,3 3 114%	36,75± 29,04 237%
15 ден ь	F3-A1	161,36± 33,83 163%	484,09± 101,50 163%	1,67±0,0 1 74%	22,17± 23,89 79%	122,32 ±46,25 130%	366,96± 138,75 65%	2,54±0,2 9 100%	15±18, 03 96%
	F4-A2	161,01± 43,22 146%	483,03± 129,65 146%	1,67±0,0 0 74%	2,5±28, 45 6%	132,54 ±42,55 185%	397,62± 127,64 185%	1,96±0,2 9 100%	12±18, 03 77%
20 ден ь	F3-A1	435,05± 215,22 440%	1305,14 ±645,67 439%	1,86±0,1 9 82%	3,67±1 8,49 8%	61,36± 18,42 65%	184,06± 55,27 65%	1,96±0,2 9 100%	13,5±1 6,17 87%
	F4-A2	597,5±3 02,03 544%	1792,49± 906,08 544%	1,86±0,19 82%	19,17±1 5,40 51%	66,76±9 ,65 93%	200,27± 28,94 93%	1,96±0,29 100%	13,5±16 ,17 87%

Примечание: $p \leq 0,05$ – достоверность различий показателей внутри группы до и после оперативного вмешательства.

Таким образом, моделирование ишемии-реперфузии значительно изменяет суммарную электрическую активность головного мозга, которая не восстанавливается до исходного уровня на протяжении 20 дней постишемического периода.



ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ПЛОИДНОСТИ МИКРОПОБЕГОВ *HYSSOPUS OFFICINALIS* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Ибадуллаева Э.Л.^{1,2}, Саплев Н.М.², Мирошниченко Н.Н.², Булавин И.В.², Сидякин А.И.¹

¹студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

¹Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

научный консультант: к.б.н., заведующий лабораторией клеточной биологии и анатомии, старший научный сотрудник Булавин И.В.

bio.elnara.07@gmail.com

Введение. Необходимость сохранения и рационального использования всего многообразия мировых растительных генетических ресурсов стала как никогда ранее насущной, в связи с растущим сокращением биоразнообразия, поэтому мобилизация и

комплекс мер по поддержанию растений для их дальнейшего использования имеет большое значение как для народного хозяйства нашей страны, так и для всего человечества. Сохранение растений *ex situ* позволяет застраховать от исчезновения не только дикорастущие виды, но и селекционные формы, использовать их в исследовательских и образовательных целях. Традиционно растения размножают семенами. Однако для селекционных форм и сортов эфиромасличных растений могут существовать ограничения для семенного размножения, и воспроизведение данных растений осуществляют вегетативно. На сегодня, биотехнологические методы являются важным компонентом исследования генетических ресурсов растений, позволяют сохранить полезные селекционные генотипы, быстро их размножить и адаптировать. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) является довольно распространенным видом, используемым как ароматическое, лекарственное растение, а также объект ландшафтного дизайна. На сегодняшний день этот вид рассматривается в качестве перспективного для южных регионов РФ. Несмотря на существование биотехнологических исследований для *H. officinalis*, задача по оптимизации процессов культивирования *in vitro* является актуальной. При прямой регенерации *in vitro* у растительного материала могут наблюдаться изменения в морфологии и анатомии органов. В связи с чем исследование их структуры *in vitro* также может происходить с целью оптимизация условий культивирования. Кроме того, введение регуляторов роста в состав питательной среды может являться причиной перестроек генома. Поэтому проведение комплекса структурных и генетических исследований помогает лучше понимать биотехнологические процессы и при необходимости их корректировать.

Цель работы – исследование структуры и пloidности микропобегов *H. officinalis in vitro* на питательной среде, содержащей 6-бензиаламинопурин (БАП) в различных концентрациях. В соответствии с целью в задачи входило: определить оптимальные концентрации регуляторов роста при культивировании микропобегов *in vitro*; изучить структуру листовой пластинки *in vitro*, как основного фотосинтетического органа; определить уровень пloidности органов микропобегов.

Для исследования были взяты растения *H. officinalis* L. («Никитский Белый»), культивируемые *ex situ* на коллекционном участке Никитского ботанического сада. В качестве эксплантов использовали сегменты побега с узлом, которые стерилизовали последовательно в 70%-ном растворе этанола (1 мин), 1%-ном растворе тимеросала (10 мин), 0,3% растворе препарата «Дез ТАБ» (15 мин) и переносили на модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга (МС), содержащую половинный набор макро-, и микросолей, полный состав витаминов, 30 г/л сахарозы, 9,0 г/л агары, 0,5–1,0 мг/л 6-БАП и 0,1 мг/л β -индолилмасляной кислоты (ИМК). Контрольной была среда МС без регуляторов роста. Последующие субкультивирования проводили на питательной среде МС того же состава с 0,3–0,9 мг/л БАП. Питательные среды автоклавировали в паровом стерилизаторе LAC 5060S (Daihan Labtech, Южная Корея) при 120°C в течение 10 мин. Регуляторы роста, витамины пропускали через шприцевой фильтр (TPP, Switzerland) с диаметром пор 0,22 мкм и добавляли в питательные среды после автоклавирования. Субкультивирование на свежие питательные среды проводили каждые 3 нед. Экспланты в культуральных сосудах содержали в фитокапсуле Уникальной научной установки «ФИТОБИОГЕН» ФГБУН «НБС-ННЦ» или климатической камере MLR-352-PE (Panasonic, Япония) при температуре 24±1°C, 16-часовом фотопериоде и интенсивности освещения 37,5 мкМ м⁻² с⁻¹ под холодным белым светом люминесцентных ламп (Philips, Япония).

Для анатомических исследований материал фиксировали в растворе, состоящем из формалина, ледяной уксусной кислоты, спирта этилового и воды в соотношении 1:0,5:5:3,5, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации, пропитывали парафином. Срезы толщиной 8–10 мкм изготавливали на полуавтоматическом ротационном микротоме Ротмик 2А (Орион Медик, Россия), наклеивали на предметные стекла, депарафинировали в толуоле, окрашивали метиленовой синью и заключали в сахарозу. Полученные препараты исследовали с помощью микроскопа CX-41 (Olympus, Япония), оснащенного цифровой

камерой SC 50 (Olympus, Германия) и программным обеспечением (ПО) CellSens Imaging Software v. 1.17. Исследование уровня ploидности проводили на свежем материале. Листовые пластинки помещали в модифицированный woody plant buffer (WPB-буфер), дополненный пропидиум йодидом (50 мкг/мл), РНКазой (50 мкг/мл) и β -меркаптоэтанолом (0,3 %), измельчали при помощи лезвия безопасной бритвы. Полученные образцы пропускали через фильтр CellTrics[®] (Partec, Германия) с диаметром пор 30 мкм. Анализ материала проводили с применением CyFlow[®] Ploidy Analyzer (Sysmex, Partec, Германия). В качестве внешнего контроля использовали растения *Ficus benjamina* L (согласно стандартной методике). Измерения проводили на одинаковых настройках анализатора с количеством ядер 5000–10000.

Результаты исследований. Согласно полученным нами данным оптимальная концентрация БАП установлена на уровне 0,5 мг/л, при этом получено $3,3 \pm 0,16$ нормально сформированных микропобегов на эксплант. Увеличение концентрации регулятора роста в среде до 0,7–0,9 мг/л БАП способствовало формированию большего количества микропобегов до $4,5 \pm 0,18$ штук, при этом отмечали наличие различных морфологических изменений, таких как деформация, органов, их утолщение, срастание, образование единичных непропорциональных листьев. Наличие в среде 0,3–0,4 мг/л БАП способствовало росту и удлинению микропобегов, их спонтанному укоренению, однако наблюдали снижение интенсивности побегообразования. Исследования анатомии листовой пластинки растений *ex situ* и микропобегов *in vitro* выявили общность их строения. При этом на поверхности фотосинтетических органов *in vitro* визуально отмечали меньшее количество эпидермальных образований, снижение степени развития кутикулы, во внутренней структуре – колленхимы в области центральной жилки. Для *H. officinalis* установлено, что растения являются диплоидами. Согласно нашим исследованиям, при непродолжительном культивировании *in vitro* изменения ploидности ядер листовых пластинок микропобегов *H. officinalis* «Никитский Белый» выявлены не были.

Вывод. Таким образом, полученные нами данные показали, что оптимальная концентрация БАП при культивировании микропобегов *H. officinalis* «Никитский Белый» *in vitro* находится на уровне 0,5 мг/л. Существенные перестройки структуры листовых пластинок при непродолжительном культивировании *in vitro* не обнаруживаются. Установленные качественные изменения, в большей степени, связаны с условиями культивирования и омоложением материала. Наличие в среде БАП не способствовало сдвигам уровня ploидности у микропобегов *in vitro*, в сравнении с растениями *ex situ*.



ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ У *XYLARIA POLYMORPHA* В КУЛЬТУРЕ

Изетова М.А.¹, Сидякин А.И.²

¹ студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

mavi.okt4@mail.ru

Введение. Ксилария многообразная (*Xylaria polymorpha*) – неядовитый гриб, относящийся к отделу Ascomycota, так же известный под тривиальным названием «пальцы мертвеца». Он характеризуется вытянутыми вертикальными, ключичными или похожими на ремешки стромами, торчащими из земли, очень похожими на пальцы. Данный гриб – космополит и ксилотроф, растущий на гниющей древесине. Этнические племена используют дикорастущие грибы в качестве своей традиционной медицины, а также продуктов питания с древних времен по всему миру. Виды ксиларии известны своей лечебной ценностью и продуцируют множество биологически активных соединений (алкалоиды: ксиларамиид, ксиларин, ксилокеталин, противогрибковые метаболиты: цитохалазины, ферменты,

разрушающие клетки, экзополисахариды). *X. polymorpha* способствует поддержанию баланса экосистемы, помимо их лечебного значения и биологической активности. В некоторых публикациях указано, что этанольные экстракты, полученные из плодовых тел *X. polymorpha* проявляют антимикробную активность. Однако процессы образования плодовых тел у многих видов грибов, особенно аскомицетов не так широко исследованы, поэтому поиск условий, повышающих эффективность образования стром (плодовых тел) представляется эффективным и актуальным.

В связи с вышесказанным, **целью** настоящего исследования является изучение влияния аэрации на образование плодовых тел *Xylaria polymorpha*.

Материалы и методы. В работе были использованы чистые мицелиальные культуры, полученные из дикариотического мицелия, выделенного из стром (плодовых тел) *X. polymorpha*, обнаруженного на пне спиленного мертвого дерева в черте города Симферополя (географические координаты места обнаружения базидиома: 44°57'06.7"N 34°04'29.8"E). Культуру штамма *X. polymorpha* поддерживали методом периодических пассажей на питательной среде КГА до получения стабильного морфотипа, который в дальнейшем использовали в эксперименте. Для изучения влияния аэрации на образование плодовых тел получали маточный посевной материал путём выращивания *X. polymorpha* (линия 3-2-3) на стерильном разваренном ячмене. Для этого: кусочек мицелия размером ок.1×1 см помещали в колбу со стерильным разваренным ячменем. Инокулированную таким образом колбу оставляли для зарастания мицелием в темноте, при комнатной температуре.

Анаэробные условия создавали путем укуповивания колбу колпачком из фольги и ограничивая доступ кислорода обмотав места стыков колбы и фольги несколькими слоями пищевой пленки.

Через 2 недели выращивания (после зарастания мицелием всего ячменя в колбе) маточным мицелием инокулировали новые порции зернового субстрата для эксперимента по образованию стром: переносили маточный посевной материал по 16-20 г в пол-литровые банки, наполовину заполненные стерильным разваренным зерном, банки укуповивали фольгой и уплотняли пищевой пленкой для ограничения доступа воздуха. Культивирование проводили в темноте при комнатной температуре. На 14-е сутки (после разрастания мицелия по всему субстрату) культуральные сосуды переносили в условия освещения рассеянным дневным светом.

Для выяснения влияния аэрации в половине культуральных сосудов создавали аэробные условия: поверхность крышки из фольги дезинфицировали смесью 70% этанола, содержащего 60% изопропанола, и на крышку из фольги помещали стерильный ватный диск, закрепляя его малярным скотчем.

Для аэрирования культуральных сосудов иглой инсулинового шприца через ватный диск проделывали в крышке фольги отверстия для аэрации. Всего в эксперименте использовали 8 культуральных сосудов: по 4 аэрируемых и не аэрируемых. Через 14 суток после начала аэрирования эксперимент прекращали: «урожай» плодовых тел, извлекали из сосудов, определяли их сырую и сухую массу согласно стандартным методам.

Результаты. Как показали проведенные исследования, плодообразование у *X. polymorpha* в культуре в большой степени регулируется аэрацией культуральных сосудов со склероциями (субстрат после зарастания мицелием в прикладной микологии принято называть склероцием). Так, на 14-е сутки в аэрируемых культуральных сосудах количество и размеры плодовых тел значительно превышало количество плодовых тел в неаэрируемых сосудах (как по данным визуального анализа, так и по массе, и по размерам склероциев) (см. рис. 1).

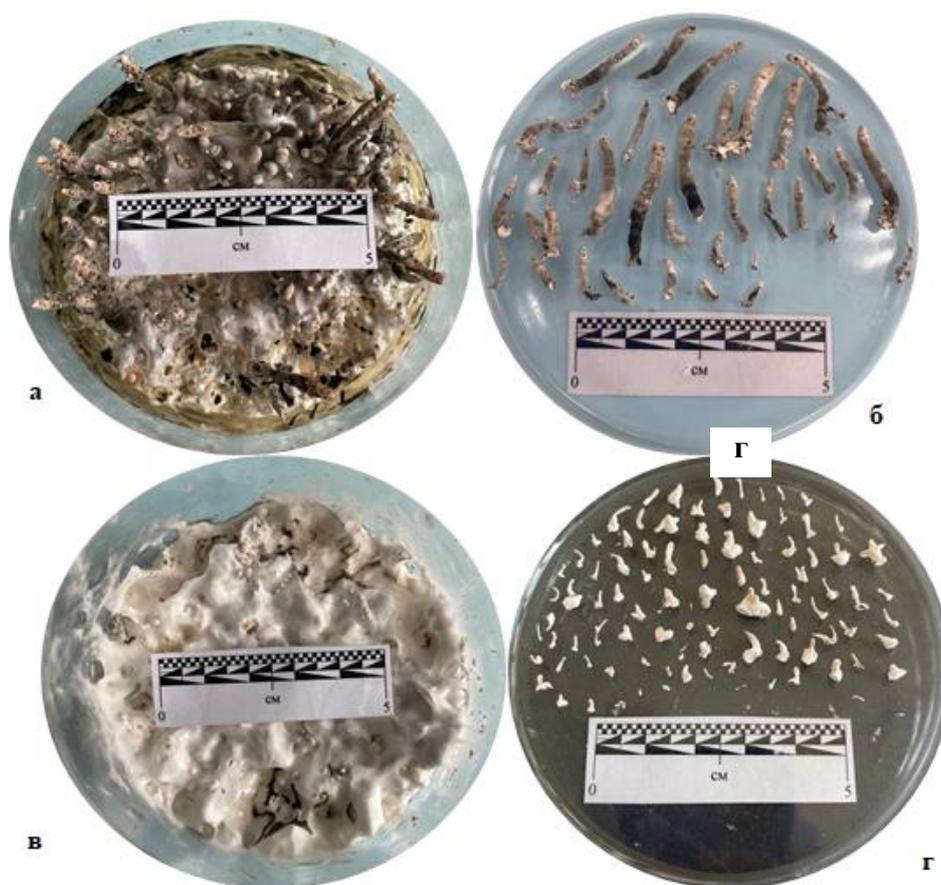


Рис.1 Плодообразование у *Xylaria polymorpha*: а, б – в культуральных сосудах с аэрацией: а – культуральный сосуд перед сбором урожая; б – урожай плодовых тел из сосуда с аэрацией; в, г – сосуды без аэрации: в – культуральный сосуд перед сбором урожая; б – урожай плодовых тел из сосуда с аэрацией

Урожайность в сосудах с аэрацией составила: $0,7917 \pm 0,07$ г сыр.вещ-ва/на культуральный сосуд ($0,4096 \pm 0,05$ г сух.вещ-ва/на культуральный сосуд). В сосудах без аэрации урожайность составила $0,016 \pm 0,002$ г сыр.вещ-ва/на культуральный сосуд ($0,0012 \pm 0,0005$ г сух.вещ-ва/на культуральный сосуд).

Выводы. Аэрация влияет положительно на образование плодовых тел *Xylaria polymorpha*.

МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ КАЛЛУСНЫХ ТКАНЕЙ *CRAMBE MARITIMA* L.

Каната С.Р.¹, Ковальчук Д.И.², Бугара И.А.³

¹ студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

² аспирант кафедры экологии и зоологии

³ доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий
Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент, Бугара И.А.

kanatasanie@gmail.com

Введение. *Crambe maritima* L. (Катран приморский) – принадлежит к роду *Crambe* семейства Brassicaceae, включающему ряд недооцененных видов с полезными свойствами. Произрастает катран на галечниках, ракушечниках и прибрежных песках. Проявляет свойства ценофоба. В Крыму произрастает у побережья Черного и Азовского морей. *C. maritima* имеет охраняемый статус за счет разрушения мест его произрастания и

неконтролируемого сбора соцветий в декоративных целях. Охраняется в заповедниках и других особо охраняемых природных территориях Крыма. Интерес к практическому использованию *C. maritima*, связан с содержанием флавоноидных гликозидов и антимикробных глюкозинолатов. Благодаря своему биохимическому составу *C. maritima* перспективен для использования в качестве лекарственного растительного сырья. Учитывая природоохранный статус вида, сбор его в промышленных масштабах для использования в качестве растительного сырья не представляется возможным. Выполненные ранее рядом авторов работы были направлены на подбор условий получения каллусных культур, индукцию морфогенеза и изучение растений-регенерантов. Однако, комплексных исследований, связанных с получением каллусных культур, индукцией морфогенеза и решением вопросов реинтродукции растений-регенерантов в условия природных растительных сообществ ранее не проводилось. В связи с этим, является актуальной разработка эффективных биотехнологических приёмов размножения *C. maritima* на основе культуры клеток, тканей и органов *in vitro* для решения вопросов сохранения вида, массового размножения и последующей реинтродукции.

Цель работы – исследование особенностей каллусогенеза и морфогенеза в культуре вегетативных органов *C. maritima in vitro*.

Задачи:

- разработать схему поверхностной стерилизации эксплантов перед введением в культуру *in vitro*;
- определить состав питательных сред для каллусообразования и пассирования каллуса;
- подобрать условия для индукции морфогенеза в каллусной культуре.

Методы исследования. В работе использовали методы, общепринятые в исследованиях по культивированию клеток, тканей и органов растений *in vitro*. В качестве эксплантов использовали молодые листья растений *C. maritima*, поверхностную стерилизацию которых проводили 15% раствором гипохлорита натрия в течение 14 минут. Для получения каллусных культур применяли агаризованную питательную среду Мурасиге и Скуга, содержащую 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина, 2,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты и 0,5 мг/л кинетина. С целью индукции морфогенеза, каллусные культуры пассировали на агаризованную питательную среду Мурасиге и Скуга, содержащую 5,0 мг/л 6-бензиламинопурина и 0,5 мг/л индолилуксусной кислоты. Цитологический анализ каллусных культур проводили под микроскопом Nexcore NE 910 с использованием временных давленных препаратов, приготовленных по стандартной методике.

Результаты исследования. Перед введением в культуру *in vitro*, листовые экспланты поверхностно стерилизовали 15% раствором гипохлорита натрия. Уровень контаминации оценивали через 7 суток культивирования, оптимальное время обработки составляло 14 минут. При культивировании листовых эксплантов *C. maritima* на используемой питательной среде начальные признаки каллусообразования визуально обнаруживались на 12 – 14 сутки культивирования. Первичный каллус образовывался в местах среза и на поверхности экспланта. Сформированный каллус отличался средней плотностью и характеризовался светло-зеленой окраской. Цитологический анализ каллусных культур показал наличие в них клеток меристематического и паренхимного типов, различного размера и формы. Клетки меристематического типа отличались небольшими размерами (от 36 мкм до 79 мкм) имели хорошо видимое ядро с ядрышком. Клетки паренхимного типа характеризовались разнообразием формы и имели крупные размеры (от 396 мкм до 418 мкм). Встречались округлые клетки или сильно вытянутые, у которых длина в несколько раз превышала ширину. По мере дальнейшего роста каллусной культуры наблюдалось изменение окраски до темно-зеленой, а иногда отмечали появление светло-коричневых участков. Через 45 суток культивирования, каллусные культуры пассировали на агаризованную питательную среду Мурасиге и Скуга, содержащую 5,0 мг/л 6-бензиламинопурина и 0,5 мг/л индолилуксусной кислоты для индукции морфогенеза, как одного из ключевых этапов

биотехнологического процесса, направленного на сохранение и размножение растений. Первые признаки морфогенеза визуально обнаруживались через 25-30 суток и были связаны с закладкой листьев и развитием корневой системы. Цитологический анализ микропрепаратов морфогенных каллусных культур показал, что формирование растений-регенерантов реализовывалось по пути непрямого органогенеза, связанного с закладкой побегов в пассируемом каллусе.

Выводы. Установлено, что минимальный уровень контаминации эксплантов наблюдался при использовании для поверхностной стерилизации 15% раствор гипохлорита натрия в течение 14 минут. Выявлено, что питательная среда Мурасиге и Скуга содержащая 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина, 2,0 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты и 0,5 мг/л кинетина, обеспечивала частоту каллусообразования в культуре листовых эксплантов *S. maritima* до 95%. Показано формирование растений-регенерантов *S. maritima* на питательной среде Мурасиге и Скуга, дополненной 5,0 мг/л 6-бензиламинопурином и 0,5 мг/л индолилуксусной кислотой.



ШТАММЫ ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ГРИБА *METARHIZIUM ANISOPLIAE* И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Ковычева Е.А.¹, Сидякин А.И.²

¹студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

Tnis_is_cat@mail.ru

Введение. Среди агрономов, наиболее популярными средствами защиты растений являются химические пестициды. Но следует учитывать, что они неблагоприятно влияют на окружающую среду, затормаживают рост растений, а также накапливаются в почве и сельскохозяйственных продуктах. Вышеупомянутые причины наталкивают на необходимость замены химических препаратов биологической борьбой. Реальной альтернативой химическим пестицидам выступают препараты, изготовленные на основе энтомопатогенного гриба *Metarhizium anisopliae*. На данный момент известно около 200 видов насекомых, поражаемых этим грибом. *Metarhizium* прорастает в полость тела насекомых, вызывая их гибель. Он безопасен для человека, животных, растений, дождевых червей и окружающей среды.

В настоящее время, производство препаратов на основе данного гриба (получение спорово-мицелиальной массы), является труднодоступным, в силу высокой затраты средств и необходимого материала. Поэтому исследования по биоресурсному потенциалу *Metarhizium anisopliae* и поиску новых штаммов, являются актуальной задачей и необходимы для решения проблемы высокой стоимости препаратов, представленных на российском рынке.

Цель работы: отбор новых штаммов *Metarhizium anisopliae*, являющихся наиболее перспективными для создания инсектицидных биопрепаратов.

В работе были использованы 10 штаммов *Metarhizium anisopliae*, полученные из коллекции лаборатории биотехнологии ООО «НПО Биотехсоюз» (г. Симферополь). Морфолого-культуральные свойства исследовали на стандартных (КГА, Сабуро) и специальных (Чапека-Докса, Частухина-Захарова и ГОС) питательных средах.

Результаты исследований. Рост всех исследуемых штаммов начинался на всех средах, отмечен спустя 48 часов культивирования после посева. На пятые сутки на картофельно-глюкозном агаре были обнаружены явные признаки спороношения. На остальных средах спороношение не выявлено в течение всего срока проведения эксперимента (т.е. в течение 15 суток).

Все штаммы имели белую наружную окраску мицелия, во время спороношения цвет колонии приобретал характерный буро-зеленый окрас. Реверзум большинства штаммов имел кремовый оттенок. У штаммов № 28; 28-2 и 33 наблюдалась лимонная окраска реверзума, и выделение в среду желтого пигмента. Наибольшая интенсивность роста колоний отмечена при использовании среды Сабуру. Уже на 9 сутки размер колонии превышал 5 см, в то время как на остальных средах был меньше 4 см.

Выводы. В ходе выполненной работы нами были получены чистые культуры энтомопатогенного гриба *Metarhizium anisopliae*. Исследованы морфолого-культуральные характеристики штаммов, установлено, что лучшими средами для спорообразования являются среда КГА, а наибольший прирост биомассы наблюдается при использовании среды Сабуру.



СПОСОБНОСТЬ К ОБРАЗОВАНИЮ БИОПЛЕНОК ШТАМАМИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КОЛЛЕКЦИИ ИБТЭФ

КФУ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО
Ливенцов С.Ю.¹, Сидякин А.И.²

¹студент кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий

²доцент кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

stas_liventsov@mail.ru

Введение. Среди задач современной микробиологии особенно актуальным является исследование условно-патогенных микроорганизмов, являющихся возбудителями оппортунистических заболеваний, а также входящих в состав условно-патогенной и патогенной микрофлоры человека и животных, вызывающих патологические состояния различной степени тяжести. Микроорганизмы, а в особенности штаммы патогенной микрофлоры имеют различные механизмы адаптации к существованию в окружающей среде, среди которых большой интерес для исследования представляют биопленки – приспособительная форма колониального существования в жидких и влажных средах обитания при которой микробами осуществляется синтез внеклеточного матрикса который фиксирует их на поверхности, даёт дополнительно защиту от факторов внешней среды, обеспечивает горизонтальный перенос генов и т.д.

Для модельных экспериментов с биопленками необходимо иметь в своем распоряжении штаммы, которые способны к их образованию, а как свидетельствуют данные научной литературы не все штаммы (а только большая их часть) способны к образованию биопленок. В связи с вышесказанным, задачей исследования является изучение способности к образованию биопленок штаммами микроорганизмов из Коллекции микроорганизмов кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий Института биохимических технологий экологии и фармации.

Для исследования способности к образованию биопленок в модельном эксперименте использовали штаммы грамотрицательных бактерий (*Pseudomonas aeruginosa* И4, *Escherichia coli* И10), грамположительных бактерий (*Staphylococcus aureus* штаммы И1 и И5, *Bacillus subtilis* И3, *Lactobacillus* sp. И28) и дрожжеподобного гриба *Candida albicans* И8а.

Дизайн эксперимента: для получения маточной культуры изолированные колонии суточных культур указанных штаммов, после их реактивации из системы хранения при -80°C выращивали на ГРМ-агаре (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* И8а), среде КГА (*Bacillus subtilis*) или среде MRS (*Lactobacillus* sp.) перевивали в соответствующую жидкую среду и в течение 20 часов культивировали на шейкере с частотой вращения 180 об/мин, температурой 35°C.

Полученную маточную культуру с титром не менее 0,5 по стандарту мутности по МакФарланду (титр около $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл) использовали в эксперименте: в стерильную

чашку петри переносили 2,0 мл маточной культуры микроорганизмов и смешивали её с 20,0 мл стерильного ГРМ-бульона (для *Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *St. aureus*, *B. subtilis*) или жидкой MRS-среды (для *Lactobacillus* sp.). Готовую смесь маточной культуры и свежей среды перемешивали вращательным движением чашки в горизонтальном положении и эту суспензию использовали для исследования способности штамма к образованию биопленок в полистироловых планшетах по методике G. A. O'Toole (1999), основанный на детекции биопленок методом прямого окрашивания (величина сформированной за определённый промежуток времени биопленки и абсорбция красителя находятся в прямой зависимости). В одном планшете инокулировали 9 рядов (72 лунки) смесью среды и маточной культуры, а три ряда (24 лунки) – заливали стерильной питательной средой для контроля неспецифического окрашивания и контроля стерильности.

Инокулированные планшеты, содержащие в лунках по 200 мкл смеси среды и маточной культуры (опыт) или только 200 мкл стерильной среды (контроль) закрывали крышками и помещали в термостат при температуре 35°C на 24 часа. Спустя сутки культивирования удаляли из лунок всё содержимое, для удаления планктонных клеток промывали 2 раза 0,15М физиологическим буферным раствором (ФБР, состав: NaCl – 5,84 г/л, K₂HPO₄ – 6,7 г/л, pH 7,2 – корректировали прибавлением едкого натра), вносили в лунки 200 мкл 0,1% водного кристалвиолета на 15 минут. Затем удаляли краситель и промывали лунки 3 раза ФБР. После чего вносили 200 мкл 95% этанола и через 30 минут измеряли оптическую плотность лунок с помощью прибора Multiskan FC (Thermo Fisher Scientific) при длине волны $\lambda=550$ нм. Далее определяли среднюю оптическую плотность красителя в лунках по вариантам (контроль – незасеянные лунки, или опыт – инокулированные лунки). Для определения способности штамма и характеристики плотности, сформированной им биопленки из среднего показания оптической плотности инокулированных лунок, вычитали оптическую плотность незасеянных лунок, и полученные экспериментальные данные выражали в относительных единицах оптической плотности. Для определения достоверности полученных данных их обрабатывались с помощью методов вариационной статистики по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Полученные результаты свидетельствуют о способности всех выбранных штаммов к образованию биопленок, но в разной степени (см. рис. 1).

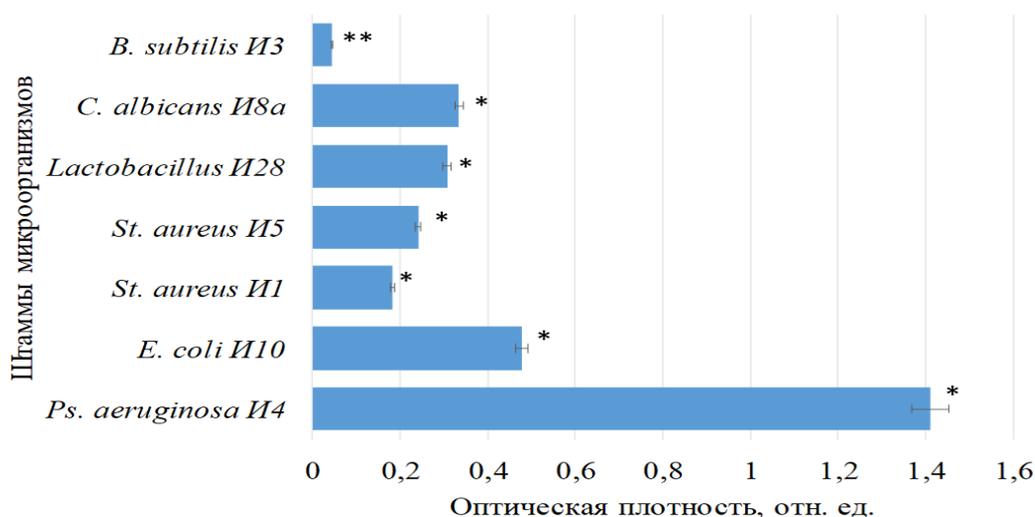


Рис. 1 Относительные показатели величин биопленок формируемых штаммами микроорганизмов из Коллекции микроорганизмов кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий ИБТЭФ (* – данные достоверно отличаются от контроля – незасеянных лунок: t-критерий Стьюдента при $p \leq 0,001$; ** – данные достоверно отличаются от контроля – незасеянных лунок: t-критерий Стьюдента при $p \leq 0,05$).

Так, биопленки наибольшей величины формировались штаммами (перечислены в порядке убывания): *Pseudomonas aeruginosa* И4, *Escherichia coli* И10, *Candida albicans* И8а, *Lactobacillus* sp. И28, и *Staphylococcus aureus* И5. Нами выявлены внутриштаммовые различия в формировании пленок у *Staphylococcus aureus* И5 и *Staphylococcus aureus* И1. Штамм *Staphylococcus aureus* И5 формирует в указанных условиях биопленку большей величины, чем штамм И1. Наименьшей толщины биопленку формирует штамм *Bacillus subtilis* И3, что может быть связано с тем, что данный вид бактерий является типичным сапротрофом.

Таким образом, исследованные штаммы микроорганизмов из Коллекции микроорганизмов кафедры ботаники и физиологии и биотехнологий являются биопленкообразующими, и их можно использовать в исследованиях направленных на изучение биопленок и как модельные объекты формирования или разрушения биопленок.

ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА ТРЕВОЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ БЛОКИРОВАНИИ МАО-В

Лукьянцева А.Н.¹, Хусаинов Д.Р.²

¹студент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики
Института биохимических технологий, экологии и фармации КФУ
iezhzi@mail.ru

Введение. Изменение уровня тревожности под влиянием стрессоров может оказать воздействие на функционирование дофаминергической системы и выступить ключевым звеном в патогенезе многих заболеваний, таких как шизофрения, шизоаффективное расстройство, биполярное аффективное расстройство. Однако влияние блокирования МАО-В на тревожное поведение животных в условиях социального стресса в настоящее время малоизучено. Следовательно, изучение данной проблемы является перспективным направлением для разработки новых методов лечения, которые значительно повлияют на прогноз течения болезни и качество жизни пациентов.

Цель исследования – изучить изменение индекса тревожности у крыс в условиях социального стресса при блокировании МАО-В.

Методика исследования. Экспериментальная часть работы проведена на 32 крысах-самцах линии Wistar массой 250-280 г. Животных разделили на две группы по 16 особей в каждой: контрольную и экспериментальную. Крыс обеих групп поместили в условия социального стресса, созданные при помощи моделирования перенаселения в домашней клетке. Возникающий стресс связан с проживанием в условиях скученности из-за уменьшения жизненного пространства и нарушением иерархических взаимоотношений. Другие факторы, вызывающие стресс, исключались. Длительность эксперимента составила десять дней, так как в этот период стресс наиболее выражен, а затем наступает приспособление животных к условиям окружающей среды. Животные экспериментальной группы ежедневно, начиная с первого дня исследования, прокалывались селегилином в фармакологической форме «Юмекс» (Sanofi, Венгрия) в дозировке 2,5 мг/кг. Селегилин специфически ингибирует МАО-В, разрушающую дофамин. На десятый день введение селегилина осуществлялось за три часа до тестирования. Крысам контрольной группы ежедневно вводили 0,2 мл физиологического раствора. Тестирование обеих групп животных проводилось на первый и десятый дни исследования с использованием теста «приподнятый крестообразный лабиринт». Индекс тревожности рассчитывался в условных единицах (у.е) как отношение времени, проведенного крысами в закрытых рукавах установки, к общему времени тестирования. Статистический анализ и визуализация данных производились в программе GraphPad Prism 7.0 с использованием описательной статистики и критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования. Индекс тревожности крыс-самцов контрольной группы в первый день исследования составил $0,75 \pm 0,02$ у.е. Нахождение в условиях социального стресса достоверно повысило значение данного показателя у животных на десятый день исследования до $0,84 \pm 0,02$ у.е. при уровне значимости отличий $p \leq 0,01$.

Повышение концентрации центрального дофамина, вызванное блокированием MAO-B, у крыс-самцов экспериментальной группы, напротив, вызвало снижение индекса тревожности от $0,75 \pm 0,02$ у.е в первый день тестирования до $0,72 \pm 0,01$ у.е. на десятые сутки с достоверностью $p \leq 0,05$.

Выводы. Повышение концентрации центрального дофамина вследствие блокирования MAO-B препятствует развитию тревожных состояний на фоне социального стресса, что подтверждается снижением индекса тревожности в экспериментальной группе крыс-самцов на десятый день исследования и возрастанием данного показателя в контрольной группе животных.



ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА ШТАММОВ *GANODERMA LUCIDUM* НА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

Лябах Ю.П.¹, Сидякин А.И.².

¹ студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

² доцент, кафедра ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации КФУ,

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

julialybah@gmail.com

Введение. В настоящее время для медицины актуальна проблема поиска новых биологически активных веществ так как более 30% всех изготавливаемых лекарств основаны на растительном сырье. Одними из компонентов таких лекарственных средств являются грибы, в частности базидиомицеты. На данный момент они являются одними из самых перспективных и очень важных средств на пути поиска новых биологически активных веществ.

Традиционным лекарственным средством в народной медицине Китая является как раз один из известных базидиальных грибов – *Ganoderma lucidum*. Интенсивные исследования, проводившиеся с *G. lucidum* за последние десятилетия, показывают, что биологически активные вещества, которые были выделены из этого объекта разнообразны. И проявляют широкий спектр биологической активности. Так, из трутовика лакированного были выделены полисахариды, тритерпены, пептидогликаны, стероиды, протеины, жирные кислоты, низкомолекулярные биологически активные пептиды.

Исследования этого гриба происходят и по сей день. Они направлены по большей части на изучение свойств трутовика лакированного и создание устойчивых биопрепаратов на его основе. В Китае эти грибы выращиваются на специальных предприятиях для медицинских и косметических целей. Но особо высоко ценятся именно грибы, собранные в природе.

В нашей стране *G. lucidum* занесена в Красную книгу, поэтому её сбор категорически запрещён. Именно по этой причине культивирование этого базидиального гриба *in vitro* является перспективным способом, не приносящим вреда и не снижающим численность гриба в естественной среде обитания.

Цель работы – исследование особенности роста на различных питательных средах штаммов *G. lucidum* из Коллекции микроорганизмов кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий Института биохимических технологий экологии и фармации для разработки способов получения биомассы как источника биологически активных веществ.

Методы исследований. В работе были использованы чистые мицелиальные культуры *G. lucidum* полученные из дикариотического мицелия выделенного из базидиома (плодового тела) *Ganoderma lucidum* L., обнаруженного на пне спиленного мертвого дерева в черте

города Симферополя по адресу г. Симферополь (географические координаты места обнаружения базидиома: 44°57'06.7"N 34°04'29.8"E).

Для поддержания чистых культур на среде КГА, после пересевов, чашки Петри помещали в термостат с температурой 30 °С в течении нескольких суток. Все пересевы культур проводили в стерильных условиях ламинарного бокса MSC Advantage™ Thermo Fisher Scientific II класса биологической безопасности.

После выделения предположительно чистой мицелиальной культуры трех штаммов *G. lucidum* (G-2022-1, G-2022-1-1 и G-2022-3) проводили исследование на отсутствие контаминации другими видами посторонней микрофлоры методом погруженного культивирования с использованием жидкой картофельно-глюкозной среды при культивировании на шейкере (скорость перемешивания: 180 об/мин, температура культивирования – 28 °С; длительность выращивания – 14 суток).

Тест на чистую культуру оказался положительным и все штаммы были заложены в коллекцию кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий.

Для выяснения влияния состав питательных сред на особенности роста мицелия штаммов трутовика лакированного их культивировали на средах КГА, Сабуро, ГОС и Чапека с различными эквимолярными источниками азота (NaNO_3 , NH_4NO_3 и пептон). Оценку особенностей роста определяли по линейным размерам колоний. Замеры прироста мицелия проводили ежедневно в течение 10 суток

Результаты исследований.

Рост всех исследуемых штаммов на всех средах начинался уже через 24 часа после посева.

Самым активным на первые сутки после посева оказался штамм G-2022-1 на среде Сабуро, диаметр его колоний через 24 часа культивирования составлял ок. 1,1x1,2 см, тогда как на остальных средах еще не достиг сантиметра. Уже на третьи сутки был отмечен интенсивный рост всех штаммов на среде КГА.

У штамма G-2022-1 он составлял 5,2x5,3, у G-2022-1-1 4,9x5,4, а у G-2022-3 4,7x5,0. В первые 5 суток все штаммы имели белую окраску мицелия, изменения цвета агара не было обнаружено, однако уже на 6-7 сутки был замечен желтый цвет реверзума на средах Сабуро и КГА. Уже позднее, на 10 сутки на Сабуро и на 6 сутки на КГА, была отмечена желтоватая окраска мицелия на всех исследуемых штаммах.

На всех модифицированных по азоту средах Чапека ситуация была примерно одинаковая. Рост начинался крайне медленно, окраска как реверзума, так и мицелия не наблюдалась. Самый быстрый рост наблюдался у штамма G-2022-1 на среде с добавлением NaNO_3 : его размеры на 5 сутки составляли 8,3x8,8, а на 6 сутки он уже колонизировал всю поверхность среды. Активный рост был выявлен и на среде Чапека с добавлением пептона: на 6 сутки колонизирована вся поверхность среды, всеми штаммами, однако рост начинался несколько быстрее, чем на среде с добавлением NaNO_3 . Рост на среде ГОС был примерно одинаков на всех средах и начинался в одинаковых диапазонах диаметра: 0,6-0,7x0,7-0,8 в первые сутки.

В результате цитоморфологических исследований были установлены особенности штаммов. Так, штамм G-2022-1-1 оказался наиболее спороносящим, с характерно выраженными спорами лимонovidной и округлой формы. Штамм G-2022-3 оказался наиболее склонен к образованию таких структур, как хламидоспоры, так как в его гифах были найдены утолщения, говорящие об их образовании.

Выводы. Выявлен ряд оптимальных сред для выращивания мицелиальных культур *G. lucidum*. Изучена морфологическая и цитоморфологическая характеристика штаммов трутовика лакированного.

ЗИМНИЙ КОМПЛЕКС ДИАТОМОВЫХ ВОДОРосЛЕЙ МИКРОФИТОБЕНТОСА
ПРИБРЕЖЬЯ ПЕРЕКОПСКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ (КРЫМ)

Марчук А.С.¹, Бондаренко А.В.²

¹студент кафедры экологии и зоологии,

²старший преподаватель кафедры экологии и зоологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., старший преподаватель Бондаренко А.В.

anya-vasilenko-1999@mail.ru

Введение. Диатомовые водоросли занимают доминирующее положение в донных сообществах морей Мирового океана, и, соответственно, вносят значительный вклад в формирование глобальной первичной продукции, являются пищевым объектом для многих животных пелагиали и бентали, а также источником органического вещества и формирования кислородного режима в морских экосистемах. В бентосе отдельных районов крымского побережья Черного моря эта группа организмов достаточно хорошо изучена (Гусяков, 1987; Чепурнов, 1988, 1989; Рябушко, 1991, 1993, 1994, 1999, 2013, 2022; Неврова, 1991, 1992, 1998, 2006, 2022; Балычева, 2012, 2014, 2018, 2022 и др.). Однако для северо-западной части черноморского шельфа у берегов Крыма сведения о видовом разнообразии диатомовых водорослей отсутствуют. На северо-западе полуострова расположен крупный (20 км вглубь и 18 км ширины), но мелководный (максимальная глубина 5 м) Перекопский залив. Его дно сложено многометровыми скоплениями ила и песка, некоторые участки заболочены. Мелководность и низкая соленость воды в заливе обусловили его периодическое промерзание зимой. Приблизительно километровая полоса подвержена приливам и отливам. В целом, здесь сложились своеобразные условия, существенно отличающиеся от других акваторий Черного моря в крымском побережье. При этом информация о распространении микроводорослей в разных районах и на разных субстратах ценна для понимания экологии видов, влияния условий среды на формирование сообществ микрофитобентоса, а также составления баз данных с указанием мест обитания, фитогеографии, особенностей морфологии и других характеристик изучаемой альгофлоры.

Цель работы - изучить эколого-флористический состав зимнего комплекса диатомовых водорослей бентоса в северо-западной части крымского побережья Черного моря (Перекопский залив).

Задачи: идентифицировать видовой состав диатомовых водорослей бентоса мелководья Перекопского залива; дать флористическую и эколого-географическую характеристики их сообществ.

Методика исследований. Материалом для исследования стали 18 проб микроводорослей, отобранных в январе 2023 г. на 3 станциях, расположенных в побережье Перекопского залива, с разных типов субстрата: морская трава *Zostera marina* Linnaeus 1753, морская галька, заиленный песчаный грунт. Сбор материала осуществляли на глубине до 0,2 м при температуре воды от 7,3 до 8,2 °С. Соленость составила 15,5%. Микроорганизмы исследовали во временных и постоянных препаратах при помощи световой и электронной микроскопии: бинокулярного микроскопа Микромед 2-20М, тринокулярного микроскопа Olympus CX31 с цифровой камерой для фото- и видеосъемки микрообъектов при увеличениях 10x20, 10x40, 10x100, а также сканирующего электронного микроскопа Hitachi SU3500 (коэффициент увеличения – 5–300000, разрешение до 3 нм). Видовую идентификацию диатомовых проводили по ряду работ (Гусяков и др., 1992; Прошкина-Лавренко, 1963; Рябушко, Бегун, 2016; Witkowski, 2000). Названия видов приведены в соответствии с веб-сайтом AlgaeBase (Guiry, Guiry 2020, дата обращения 25.03.2023 г.).

Результаты исследований. В донных прибрежных сообществах Перекопского залива Черного моря в зимний период предварительно обнаружено 17 видов диатомовых водорослей, относящихся к 14 родам, 12 семействам, 10 порядкам из 3 классов. Основу

флористического разнообразия составляет класс Bacillariophyceae (88% от суммарного количества видов), меньшим количеством видов представлены классы Mediophyceae и Coscinophyceae (по 6%), что в целом характерно для флоры диатомовых бентоса.

Исследование распределения микроводорослей по субстратам показало, что наиболее предпочтительным для заселения диатомеями в заливе является песчаный грунт, для которого отмечено 15 видов, на камнях и морской траве зарегистрировано по 9 видов. На всех изучаемых субстратах встречались: *Cocconeis scutellum* Ehrenberg 1838, *C. placentula* Ehrenberg 1838, *Halamphora coffeiformis* (C. Agardh) Levkov 2009, *Navicula salinarum* Grunow 1880, *Seminavis ventricosa* (Gregory) M. Garcia-Baptista 1993, *Tabularia parva* (Kützing) D.M. Williams et Round 1986, *Tabularia tabulata* (C. Agardh) Snoeijs 1992 и *Tryblionella hungarica* (Grunow) D.G. Mann 1990, широко представленные вдоль всего крымского побережья Черного моря. Единично обнаружены *Diploneis bombus* (Ehrenberg) Ehrenberg 1853, *Entomoneis paludosa* (W. Smith) Reimer 1975 и *Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith 1853. В рыхлом грунте наряду с *N. salinarum* часто встречен вид *Mastogloia smithii* Thwaites ex W. Smith 1856.

Наиболее разнообразны одиночноживущие виды. Представители только 2 родов, *Tabularia* и *Diatoma* (*D. tenuis* C. Agardh 1812, *D. vulgaris* Vory 1824), являются колониальными. При этом в пробах не зарегистрировано ни одной колонии, клетки указанных диатомей были одиночными. Следует отметить, что зимние комплексы диатомовых разных морей характеризуется наличием самых разнообразных колоний, поскольку при низких температурах воды наблюдается один из пиков вегетации этих микроводорослей.

Экологический анализ диатомовых донных сообществ по местообитанию показал, что подавляющее большинство видов являются бентосными (76%), остальные представлены бентопланктонными формами. Планктонные водоросли, обычно присутствующие в бентосных сообществах мелководья, не обнаружены.

В условиях пониженной солености прибрежной акватории Перекопского залива солоноватоводно-морские (35%) и солоноватоводные (29%) формы преобладают над истинно морскими (24%), на долю пресноводно-солоноватоводных микрофитов приходится 12%, в то время как для микрофитобентоса Черного моря в целом указано преобладание морских форм.

В изучаемых сообществах бентали наиболее представлены космополитные и аркто-бореально-тропические элементы флоры – 47 и 24%, соответственно.

Выводы. В зимнем комплексе диатомовых побережья Перекопского залива отмечено 17 видов из 3 классов, 10 порядков и 12 семейств с преобладанием космополитных, бентосных и солоноватоводно-морских форм. Экстремальные для диатомовых водорослей условия мелководного побережья изучаемой акватории создают неблагоприятные предпосылки для массовой вегетации микроводорослей, пик развития которых обычно приходится на зимне-весенний период.



ПРОТИВОБОЛЕВАЯ И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ

Молотова И. Р.¹, Атажанова А.З.¹, Оруджалиев А.В.¹, Джелдубаева Э.Р.²

¹студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Джелдубаева Э.Р.,

delviza@mail.ru

Введение. В современном мире с каждым годом проводится множество исследований в области фармакологии и медицине для поиска лекарственных средств, биологически

активных веществ и натуральных соединений для лечения различных болезней, замены синтезированных лекарственных средств и получение активных биологических добавок.

Лекарственные препараты растительного происхождения обладают массой преимуществ перед синтезированными аналогами, прежде всего большей восприимчивостью организма натуральных соединений, меньшими побочными эффектами и возможностью использовать препараты при лечении хронических патологий, не вызывая стойких побочных эффектов. Мирт и флавоноиды являются природными соединениями, которые встречаются в некоторых растениях, включая миртовые. Эти соединения обладают противовоспалительными свойствами, поэтому могут использоваться для лечения различных заболеваний. Кроме того, гидролаты – это водные растворы эфирных масел и других активных веществ растений, которые также могут иметь противовоспалительное и противоболевое действие. Наибольший интерес вызывают флавоноиды и гидролаты, а также большое внимание привлекли к себе мирт обыкновенный (*Myrtus communis L.*), применяемые в традиционной медицине. Мирт, флавоноиды являются природными соединениями, которые встречаются в некоторых растениях, включая миртовые. Эти соединения обладают противовоспалительными свойствами, поэтому могут использоваться для лечения различных заболеваний. Кроме того, гидролаты – это водные растворы эфирных масел и других активных веществ растений, которые также могут иметь противовоспалительное и противоболевое действие.

В связи с вышеизложенным целью данной работы является изучение изменения болевой чувствительности и противовоспалительной реакции у крыс при трехнедельного приема экстрактов мирта, флавоноидов и гидролатов в сиробах.

Экспериментальные исследования проводились на базе Центра коллективного пользования научным оборудованием «Экспериментальная физиология и биофизика» Крымского Федерального Университета им. В.И. Вернадского в Институте биохимических технологий, экологии и фармации на кафедре физиологии человека и животных и биофизики. Было отобрано 4 группы половозрелых самцов лабораторных белых крыс весом от 190 до 270 грамм линии Вистар («ФГУП «Питомник лабораторных животных «Рапполово»). Эксперимент проводился на половозрелых крысах самцах со средней двигательной активностью, низкой эмоциональной реакцией в тесте «открытое поле», которых находилось большинство в популяции, вследствие чего у животных развивается типичная среднестатистическая реакция на действие различных раздражающих факторов, включая тестируемые химические соединения.

Первая группа животных (К) представляла собой биологический контроль и находилась в стандартных лабораторных условиях. Вводился эквивалентный объем физраствора.

Экспериментальные группы крыс подвергались воздействию исследуемых – мирта (вторая группа животных), флавоноидов (третья группа) и гидролатов (четвертая группа), путем их введения в ЖКТ при помощи зонда. Поение осуществлялось в утренние часы с 9:00 до 11:00 при помощи стального зонда. У животных изменение болевой чувствительности оценивали в tail-flick-тесте (ТОХ, тест отдергивания хвоста) и в тесте «горячая пластина» (ТГП) (термическая болевая чувствительность). В данных тестах при появлении болевой реакции фиксировали время – латентный период болевой реакции (ЛПБР).

Применение разных алгометрических тестов связано с тем, что регуляция болевой чувствительности обеспечивается интегративным комплексом механизмов, имеющих избирательную, динамически изменяющуюся нейрхимическую и нейроморфологическую структуру, которая определяется видом действующего фактора. Оценка острой воспалительной реакции проводили путем субплантарного введения 0,1 мл 2 % раствора формалина в виде водного раствора в левую заднюю лапу крысе («формалиновый тест»). Величину отека конечности измеряли с помощью метода водной плетизмометрии.

Для оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий Вилкоксона.

Результаты исследований. В ходе проведения эксперимента в ТОХ было выявлено достоверное увеличение ЛПБЧ при введении экстрактов гидролатов и флавоноидов у крыс на 53 % ($p < 0,05$) и 21 % ($p < 0,05$) соответственно по сравнению с показателями контрольной группы, что может свидетельствовать об эффективности данных препаратов на супраспинальном уровне болевой чувствительности. Экстракт мирта достоверного увеличения противоболевой чувствительности показал.

В ТПП группах животных с гидролатом и флавоноидами выявлено увеличение ЛПБР в соотношении с контрольной группой на 61 % ($p < 0,05$) и 25 % ($p < 0,05$) соответственно. Экстракт мирта оказался менее эффективным, достоверных изменений не зарегистрировано.

При проведении формалиновой пробы для выявления противовоспалительной эффективности экстракта мирта, гидролата и флавоноидов было выявлено снижение показателей прироста отека задней конечности спустя час после введения пункции формалина в среднем на 33 % ($p < 0,05$) в сравнении с показателями в группе контроля.

Данные результаты согласуются с литературными данными. Так, в работе Bouzenna H. и соавт. (2019) показано, что масло мирта оказывает анальгетический эффект при механической стимуляции, причем этот эффект сопровождался уменьшением выделения простагландина E2 и снижением активности циклооксигеназы-2. Исследование, опубликованное в "Phytotherapy Research" в 2016 году, показало, что экстракт из листьев мирта имеет анальгетический эффект при испытаниях на мышах. Исследователи предположили, что этот эффект связан с влиянием экстракта на систему эндогенных опиоидов. Эти исследования демонстрируют потенциальную анальгетическую активность гидролатов и флавоноидов, но требуют дальнейших исследований для подтверждения этих результатов и определения механизмов действия.

Выводы. Результаты проведенного исследования показали, что выраженный анальгетический и противовоспалительный эффект отмечается у крыс, которым вводился экстракты мирта, флавоноидов и гидролатов, тогда как по сравнению с группой животных, которым вводился эквивалентный объем физраствора, таких изменений не наблюдалось. Следовательно, полученные данные свидетельствуют о том, что данные экстракты может быть анальгетиками на основе натурального продукта.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РОСТ И РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА

Обвинцева О.В.,¹ Еримбетов К.Т.²

¹*младший научный сотрудник лаборатории иммунобиотехнологии и микробиологии, Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных - филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства - ВИЖ им. Л.К. Эрнста», г. Боровск, Россия*

²*специалист, ООО НТИЦ «ПРИМ», г. Обнинск, Россия.*

obvintseva.olga@yandex.ru

Введение. Изучение природы интенсивного роста и развития животных в постнатальный период онтогенеза продолжает оставаться приоритетным направлением фундаментальных исследований в биологии. В настоящее время исследования фундаментальных основ обмена веществ и сигнальных путей его координации открывают перспективу регуляции этого процесса в рамках биологических возможностей организма. Ограниченность сведений по сигнальным путям, координирующих метаболические процессы в организме не позволяют создать условия для максимального проявления генетического потенциала роста и развития животных.

Современные представления о физиологических механизмах регуляции обмена веществ, роста и развития животных дают основания полагать, что в ранний постнатальный период онтогенеза является наиболее благоприятным для коррекции метаболических процессов с целью полной реализации генетического потенциала их развития. Об этом

свидетельствуют данные возрастного ослабления компонентов трансляции и факторов, необходимых для активации роста анаболических процессов. Такое снижение трансляционной способности в ответ на питание у новорожденных детенышей происходит очень быстро. В частности, повышенная способность к синтезу мышечного белка у новорожденных обусловлена высоким содержанием рибосом и увеличением эффективности процесса трансляции. В связи с этим ключевым моментом является координация внутриклеточных процессов осуществляемых с участием различными химическими сигналами, которые отражают влияние факторов питания и гормонального статуса (например, инсулин/IGF-I), состояние энергетического обмена, физическую активность (например, АМР-киназа, иофатидная кислота) и медиаторы стрессовых воздействий.

В последние годы большой интерес у исследователей вызывает изучение молекул, воздействующих на метаболические звенья и которые могут активировать сигнальные пути, связанные с пролиферацией, ростом и развитием. Известно, что сигнальными молекулами называют эндогенные химические соединения, которые в результате взаимодействия с ферментами обеспечивают внешнее или внутреннее управление биохимическими процессами в клетках-мишенях. Изучение киназных сигнальных путей - новое и быстро развивающееся направление в области сигнальной трансдукции, связанное с обменом веществ и развитием патологических процессов в организме.

К наиболее интересным сигнальным молекулам, воздействующих на метаболические звенья и которые могут активировать сигнальные пути, связанные с пролиферацией, ростом и развитием можно отнести фитоэкдистероид 20-гидроксиэкдистерон и производное роданина 3-(2-фенилэтил)-2-тиоксо-1,3-тиазолидин-4-он.

В последнее время говорится об участии 20-гидроксиэкдистерона в фосфатидилинозитол-3-киназном сигнальном пути (PI3K) активации серин-треониновой протеинкиназы В (AKt-1), которая в цитозоле в активированной форме осуществляет фосфорилирование разнообразных белков-субстратов, тем самым, модулируя их функции и играя центральную роль в многообразных клеточных процессах. Без сомнения, привлекает внимание исследования корректирующих свойств 20-гидроксиэкдистерона в отношении обменных процессов в животном организме в разные периоды онтогенеза и при различных физиологических состояниях.

Одной из наиболее важных и представляющих интерес киназ, участвующих в регуляции процессов метаболизма, клеточной пролиферации, апоптоза, клеточного цикла, эмбриогенеза, нейротрансмиссии, нейродегенерации, синаптической пластичности, является киназа гликогенсинтазы 3 β (GSK-3 β). Особое положение GSK-3 β в регуляции клеточных функций связано с тем, что она влияет на активность более 50 белков и сама в свою очередь зависит от большого количества внеклеточных стимулов.

Установлено для сигнальной молекулы производного роданина ингибирующее действие в отношении киназы гликогенсинтазы 3 β (GSK-3 β) – изоформы киназы гликогенсинтазы, ответственного за фосфорилирование и инактивацию гликогенсинтазы; ингибирующая активность, выраженная в виде концентрации полумаксимального ингибирования (IC₅₀) (kinase inhibitor), составляет 35 мкМ.

В наших исследованиях на основе экспериментальной модели обосновано применение 20-гидроксиэкдистерона и производного роданина в новых формуляциях для коррекции физиологических процессов и функции: метаболизма, в том числе при его нарушениях, повышения резистентности, активности антиоксидантной системы защиты организма, роста и развития животных в постнатальный период онтогенеза.

Нами было показано, что участие 20-гидроксиэкдистерона в PI3K пути активации серин-треониновой протеинкиназы В и ингибирующее действие производного роданина в отношении киназы гликогенсинтазы 3 β как сигнальной молекулы сопровождалось повышением активности белоксинтезирующей, креатинкиназной, лактатдегидрогеназной систем, улучшением липидного профиля организма.

Применение производного роданина и 20-гидроксиэкдистерона способствует повышению естественной резистентности, усилению активности ферментов первой линии антиоксидантной защиты и снижению процессов перекисного окисления липидов в организме. Усиление биосинтетических процессов в организме животных под воздействием производного роданина и 20-гидроксиэкдистерона приводило статистически значимому повышению интенсивности их роста.

Таким образом, производное роданина и 20-гидроксиэкдистерон можно отнести к перспективным молекулам, которые в качестве регулятора физиологических процессов обеспечивают максимальное проявление генетического потенциала роста и развития животных.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ И АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

Передков С.С.¹, Миронюк И.С.², Нагаева Е.И.¹, Мишин Н.П.^{1,3}

¹ студент факультета медицинской реабилитации, физической культуры и спорта

³ преподаватель, кафедры теории и методики физической культуры

¹ Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского»

² преподаватель кафедры физиологии человека и животных и биофизики

² Институт биохимических технологий, экологии и фармации

научный руководитель: к.б.н. Нагаева Е.И.

i.mironyuk92@mail.ru

Введение. Состояние респираторной системы является одним из важнейших факторов, обуславливающих функциональные возможности организма спортсменов, которые, в свою очередь, определяют эффективность их спортивной деятельности. Изучение особенностей физического развития и адаптационных резервов респираторной системы спортсменов-борцов и легкоатлетов представляет большой интерес для современного научного и спортивного общества. С учетом вариабельности физиологических параметров респираторной системы, нам представлялось целесообразным исследовать особенности работы респираторной системы у юношей (17–21 год), занимающихся скоростно-силовыми видами спорта и юношей, занимающихся видами спорта, направленными на развитие мышечной выносливости (спортсмены стайеры – бегуны на 800-3000 метров, средняя дистанция бега за время тренировки от 1500 до 4000 метров, темп – около 5 мин на 1 км). В циклических видах спорта уровень физической работоспособности, наряду с уровнем развития физических качеств и специальной работоспособности спортсмена, адаптации организма к нагрузкам и другими составляющими, вносит значительный вклад в конечный спортивный результат.

Цель исследования заключалась в сравнении показателей дыхательных объемов у спортсменов циклических и ациклических видов спорта.

Экспериментальная часть работы выполнена на базе Центра коллективного пользования научным оборудованием «Экспериментальная физиология и биофизика» кафедры физиологии человека и животных и биофизики Института биохимических технологий, экологии и фармации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». В соответствии с целью работы нами было обследовано 20 человек мужского пола, условно-здоровых, не имеющих хронических заболеваний. Возраст спортсменов находился в пределах 17–21 года. Программа исследования включала изучение особенностей внешнего дыхания у спортсменов циклических и ациклических видов спорта.

Все испытуемые были разделены на 2 группы: в 1 группу (10 человек) вошли, занимающиеся легкой атлетикой, спортсмены стайеры (бегуны на 800-3000 метров, средняя дистанция бега за время тренировки от 1500 до 4000 метров, темп – около 5 мин на 1 км.); группа 2 (10 человек) – спортсмены, занимающиеся борьбой. Функциональное состояние

респираторной системы спортсменов регистрировали однократно с использованием программно-аппаратного комплекса «Спиро-Спектр», с входящим в него комплектом и программой, разработанной фирмой Нейрософт (ООО Нейрософт, Иваново).

Результаты исследований. С целью изучения функциональных различий респираторной системы у стайеров и борцов нами был проведен сравнительный анализ исследуемых показателей в группах испытуемых. Показатели жизненной емкости легких существенно отличались в группах обследуемых, что возможно обусловлено различной направленностью энергетических систем (аэробных и анаэробных), неразрывной связью характеристик дыхательной системы и спортивных возможностей.

В ходе исследования также отмечено отличие форсированной жизненной емкости легких в группах обследуемых, что может быть обусловлено специфической тренированностью взрывной силы мышц, преимущественной работой гликолитической и фосфатной энергетических систем у стайеров, адаптацией центра регуляции вдоха к повышению парциального давления CO_2 .

Подтверждением полученных данных являются исследования В. Lazović и соавт. целью, которых было определить различия в адаптации дыхательной системы у спортсменов различных специализаций. Вывод, что спортсмены, которые участвуют в видах спорта на выносливость имеют большие лёгочные объёмы по сравнению с другими видами спорта (Lazović et al., 2015). В наших исследованиях показано как раз-таки, что у стайеров увеличены параметры внешнего дыхания по сравнению с борцами.

Можно предположить, что систематические тренировочные нагрузки в этом виде спорта вызывают адаптационные изменения в дыхательной системе, проявляющиеся увеличением числа активно функционирующих альвеол в легких, усилением дыхательной мускулатуры и повышением способности организма усваивать кислород. Работа организма на дистанции связана в основном с аэробным обеспечением. Для борцов были характерны менее выраженные показатели функции внешнего дыхания. Таким образом, проведенные исследования выявили различия физиологических показателей внешнего дыхания у спортсменов-стайеров и спортсменов-борцов.

Выводы.

1. Показатели респираторной системы у спортсменов разных спортивных специализаций различаются.
2. Результаты теста «Спокойное дыхание» свидетельствуют, что у спортсменов циклических видов спорта значения показателя жизненной емкости легких было достоверно выше на 26,82% ($p \leq 0,05$), чем у спортсменов ациклических видов спорта, что обусловлено спецификой долгосрочной адаптации, которая направлена, в значительной мере, на развитие функции внешнего дыхания.
3. Результаты теста «Форсированный выдох» показали, что наибольшие значения форсированной жизненной емкости легких зафиксированы у представителей циклического в отличие от ациклического вида спорта, что определяет степень тренированности обследуемых.
4. Результаты теста «Максимальная вентиляция легких» свидетельствуют о увеличении значений величины максимальной вентиляции легких у легкоатлетов-стайеров на 9,79% ($p < 0,05$), чем у борцов, что можно рассматривать, как показатель более эффективной адаптированности аппарата внешнего дыхания к физическим нагрузкам.
5. При сравнении показателей, характеризующих функциональное состояние респираторной системы спортсменов различных специализаций, получены данные, которые отличались в группах обследуемых, что возможно обусловлено различной направленностью энергетических систем (аэробных и анаэробных), неразрывной связью характеристик дыхательной системы и спортивных возможностей.



ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ФЕРМАХ ПО МЕТОДУ ГИДРОПОНИКИ

Пласкальная Е. И.¹

¹студент 1 курса направления подготовки 06.03.03 Биология

¹Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный консультант: к. х. н., доцент Алексашкин И. В.

plaskalnaya9liza@yandex.ru

Введение. Мята перечная (*Mentha piperita*) семейства Губоцветных (*Lamiaceae*) является важной культурой в фармацевтической промышленности. Вегетативные части растений богаты микро- и макроэлементами и органическими соединениями, такими как каротин, рутин, флавоноиды, ментол, также калий в большом количестве. Богатый питательными веществами химический состав обуславливает такие фармакологические свойства стеблей и листьев мяты перечной, как успокоительное, противорвотное, антисептическое и обезболивающее действие. Для выращивания мяты перечной в условиях сокращения площади плодородных почв является целесообразным строительство вертикальных ферм с использованием метода гидропоники – инновационной технологии, в условиях которой растения выращиваются без использования почвы. Вертикальные фермы по методу гидропоники являются системами, в которых растения выращивают на субстрате, которым чаще всего выступают поддоны из пенопласта, корни погружены в воду, которая может быть обогащена макро- и микроэлементами и органическими соединениями для стимуляции интенсивного роста и развития растений. В гидропонике также используется система обратной фильтрации для очищения воды и предотвращения ее застоя. Также в системе должен быть установлен аэратор для насыщения водного раствора кислородом для поддержания газового баланса. Системы выращивания культурных растений без использования почвы независимы от климатических условий местности, где установлены вертикальные фермы, поэтому они могут быть установлены как в промышленной зоне, так и на территории больших городов и других поселений. Растения выращиваются на стерильном субстрате, поэтому поражение их паразитическими грибами и другими паразитическими организмами, заражение урожая вирусными инфекциями сводится к минимуму. Это позволяет получать экологически чистую продукцию благодаря отказу от использования инсектицидных и фунгицидных препаратов. Также таким методом можно получать здоровую рассаду, которая в дальнейшем может быть использована в садовых хозяйствах и сельскохозяйственных предприятиях. Мята перечная – травянистое растение, которое идеально подходит для выращивания в условиях гидропонной системы. Благодаря вегетативному размножению урожай мяты перечной можно собирать несколько раз за вегетационный период, не заменяя субстрат, что является экологически и экономически целесообразным. Вертикальные фермы способны решить проблему сокращения площади полей и помочь максимально рационально использовать рабочее пространство с минимальным воздействием на окружающую среду. Есть возможность размещения их даже на территории жилых кварталов больших городов и налаживания производства фармакологической продукции на основе вегетативных частей мяты перечной (установление цехов по переработке, установок для просушивания и т. д.) и транспортирования их в местные аптеки и в перспективы в другие регионы.

Выводы. Выращивание мяты перечной в вертикальных фермах с использованием метода гидропоники является решением, которое способно рационализировать и экологизировать процесс выращивания данного лекарственного растения в условиях глобальных экологических изменений, перенаселения и глобальной урбанизации. Метод гидропоники позволяет получать несколько урожаев культурных растений на протяжении всего года в полной независимости от климатических условий, поэтому выращивание мяты

перечной в системах подобного типа является экологически и экономически целесообразным и в перспективе может быстро окупиться. Данную культуру методом гидропоники возможно выращивать в условиях масштабной урбанизации. Также данный метод можно использовать в производстве рассады для получения чистого урожая, не зараженного паразитическими грибами и вирусными инфекциями, что особо актуально в связи с отсутствием завоза семенного материала и рассады из заграницы.



ВЛИЯНИЕ ШТАММОВ *AZOSPIRILLUM FORMOSENSE* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ *SORGHUM SACCHARATUM* НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Попова А. М.,¹ Гуськов Е. С.², Белоусов В.В.³

¹ бакалавр кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий

² магистр кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий

³ аспирант кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелёва С.И.

egorgusko1@gmail.com

Введение. В настоящее время получение и повышение урожайности экологически чистого сельхозозойственного сырья в Республике Крым приобретает все большую актуальность. Главную роль в этом вопросе играет обеспеченность растений экологически чистыми элементами минерального питания, в первую очередь – азотом. Источником экологически чистого биологического азота в почве являются ростстимулирующие микроорганизмы, способные фиксировать молекулярный азот. Создание и применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий – наиболее действенный способ повышения продуктивности растений, качества урожая, а также сохранение естественного плодородия почв. К таким микроорганизмам относятся ассоциативные азотфиксаторы – обитающие в ризоплане (на поверхности корней), ризосфере (в почве, окружающей корни) и филлосфере (на листьях, стеблях) растений.

Ассоциативные азотфиксирующие бактерии в результате симбиоза с растением не способны к их морфологическим изменениям, тем не менее, на ризоплане образуют колонии ризобактерий. Все микроорганизмы данной группы комплексно действуют на растение, при этом: обеспечивают азотфиксацию, стимулируют выработку фитогормонов и процессы регенерации, оптимизируют усвоение фосфорных соединений, ограничивают рост фитопатогенов и поступление загрязнителей окружающей среды. Микроорганизмы рода *Azospirillum* относятся к группе ростстимулирующих, азотфиксирующих бактерий, занимающих важную роль в агробиотехнологии, впервые были исследованы в начале XX столетия, в сферу интенсивного изучения попали в середине этого же столетия. Входят в состав многих комплексных микробиологических препаратов, оказывающие положительное влияние на рост и развитие многих сельскохозяйственных культур. Данные организмы формируют высокоэффективные микроассоциации с растениями, входят в состав аборигенной микрофлоры почв и распространены повсеместно.

В связи с этим, поиск новых штаммов микроорганизмов рода *Azospirillum*, обладающих повышенной способностью к ассоциации с культурными растениями, интенсивной азотфиксации, а также ростстимуляцией является актуальной задачей природоохранной биотехнологии и физиологии растений.

Цель исследования – изучить влияние новых штаммов *Azospirillum formosense* на рост и развитие *Sorghum Saccharatum* на ранних этапах онтогенеза.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Изучение влияния новых штаммов *Azospirillum formosense* на прорастание семян *Sorghum Saccharatum*.

2. Выявление влияния новых штаммов *Azospirillum formosense* на показатели линейного роста проростков *Sorghum Saccharatum*.

3. Изучение воздействия новых штаммов *Azospirillum formosense* на накопление массы сырого и сухого вещества растений *Sorghum Saccharatum*.

Методика исследований. Для определения влияния различных штаммов *Azospirillum formosense* на рост и развитие сорго, семена после протравливания в слабом растворе KMnO_4 в течение 15 минут, трижды промывали дистиллированной водой и раскладывали по 100 штук в чашки Петри на двойной слой фильтровальной бумаги. В каждую чашку Петри приливали по 10 мл H_2O . Контролем служила отстоянная водопроводная вода. В соответствии со схемой опыта семена инокулировали штаммами микроорганизмов *Azospirillum formosense*, полученные из ризопланы дикорастущих злаков флоры Республики Крым сотрудниками НПО Биотехсоюз и предоставленные нам из их коллекции: SP-1; SP-2; SP-4; SP-5a; SP-23. Препарат *Azospirillum formosense* перед инокуляцией разводили $\text{H}_2\text{O}_{\text{дист.}}$ в соотношении: 1:9 (10 % -й препарат) и 1:99 (1 % -й препарат).

Семена помещали в термостат типа ТС-80-М-2 для проращивания (в течение 6 суток в темноте при $+20^\circ\text{C}$), согласно требованиям государственного стандарта для сельскохозяйственных культур. В качестве морфометрических показателей исследовались: высота растений, длина корневой системы, площадь листовой поверхности, масса сырого и сухого вещества.

Исследования проводили в пятикратной повторности, статистическую обработку полученных данных осуществляли, рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической, стандартное отклонение, критерий достоверности Стьюдента для сравнения двух выборок. Все измерения и исследования осуществляли на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу

Результаты исследований. Установлено положительное влияние новых штаммов *Azospirillum formosense* на рост и развитие *Sorghum Saccharatum* на ранних этапах онтогенеза.

Приведены доказательства стимулирующего влияния штамма SP-4 на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян *Sorghum Saccharatum*. Под влиянием штамма SP-4 *Azospirillum formosense* достоверно увеличиваются показатели линейного роста (рис.) и накопление массы сухого вещества проростков сорго.

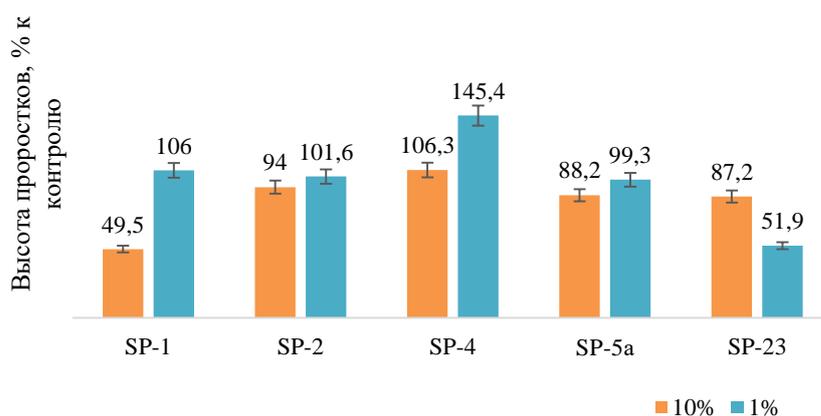


Рис. 1. Влияние штаммов *Azospirillum formosense* на высоту 11-суточных проростков *Sorghum Saccharatum*.

Инокуляция семян штаммами SP-1 и SP-5a *Azospirillum formosense* оказывает положительное действие на накопление массы сухого вещества проростков *Sorghum Saccharatum* в опытных вариантах по сравнению с контрольными. Инокуляция семян

штамами SP-1 и SP-4 оказывает положительное действие и на накопление массы сухого вещества проростков *Sorghum Saccharatum*.

Выводы. Таким образом, нами впервые были проведены исследования влияния новых штаммов *Azospirillum formosense* на прорастание семян, морфометрические и физиологические показатели растений *Sorghum Saccharatum*. Установлено положительное влияние новых штаммов *Azospirillum formosense* на рост и развитие сорго на ранних этапах онтогенеза.



ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОЛИГОНУКЛЕОТИДНОГО ИНСЕКТИЦИДА MACSAN-11 НА ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ *MACROSIPHONIELLA SANBORNI* GILLETTE

Пузанова Е.В.

младший научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики и биотехнологий
Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

liza.puzanova1996@gmail.com

Введение. Одним из ключевых показателей, демонстрирующих работу олигонуклеотидных инсектицидов (олинцидов), является изменение экспрессии целевого гена. Согласно традиционным представлениям молекулярной биологии при формировании комплекса мРНК–оцДНК происходит снижение экспрессии целевого гена ввиду блокирования. Однако последние испытания на представителях подотряда Sternorrhyncha (отряд Hemiptera) показывают противоположные результаты, которые можно объяснить наличием компенсаторных механизмов, которые увеличивают число транскриптов после воздействия олигонуклеотидных инсектицидов. Исследования на хризантемовой тле, значимом вредителе цветоводства, численность которого удалось контролировать с помощью нового олигонуклеотидного инсектицида Macsan-11, показывают значительный рост представленности транскриптов трех генов в клетках под воздействием немодифицированных антисмысловых олигонуклеотидов.

Методика исследований. Материалом для работы послужили саженцы хризантем, пораженные *Macrosiphoniella sanborni*, полученные в Никитском ботаническом саду (Ялта, Крым). Эксперимент проводился в лабораторных условиях на изолированных растениях при температуре 23°C.

ДНК-олигонуклеотиды и праймеры для ПЦР синтезировали на автоматическом синтезаторе ДНК ASM-800 (Биоссет, РФ) стандартным фосфорамидитным методом на универсальном твердом носителе UniLinker 500Å (ChemGenes, США). Полученное твердое вещество растворяли в деионизированной воде до нужной концентрации, измеряли ее на спектрофотометре NanoDrop Lite (Thermo Fisher Scientific, США).

Соответствие синтезированных олигонуклеотидов ДНК определяли с помощью анализатора VastoSCREEN на базе масс-спектрометра MALDI-TOF (Литех, РФ). Отношение массы (m) к заряду (z) олигонуклеотидов измеряли на приборе LaserToFLT2 Plus (Великобритания) в соотношении 2:1. Выделение РНК из насекомых и синтез кДНК проводили в соответствии с протоколами производителей с использованием реагента для экстракции РНК (Евроген, РФ) и набора для ОТ-ПЦР (Синтол, РФ) соответственно. Для корректности полученных данных экстракцию РНК проводили в трех повторностях. Для синтеза кДНК брали 10 мкл РНК в концентрации 20 нг/мкл. ПЦР в реальном времени для оценки экспрессии целевого гена проводили с использованием 2,5× реакционной смеси для ОТ-ПЦР в присутствии SYBR Green I (Синтол, РФ) в соответствии с протоколом производителя на амплификаторе LightCycler® 96 (Roche, Швейцария), добавляя неразбавленную матрицу. Для оценки экспрессии генов-мишеней использовали метод, описанный Шмитгеном и Ливак в 2008 году. Для статистического анализа определяли и оценивали стандартную ошибку среднего значения (SE) с использованием t-критерия Стьюдента; $p < 0,01$ считался значимым.

Цель работы – изучить влияние антисмысловых олигонуклеотидов на биосинтетические процессы хризантемовой тли.

Задача: оценить экспрессию второго внутреннего транскрибируемого спейсера и генов фактора элонгации 1 α , COI под воздействием антисмысловых олигонуклеотидов.

Результаты исследований. Результаты оценки экспрессии генов, представленные в таблице 1, показали, что единый ожидаемый эффект, при котором все олигонуклеотиды будут влиять на экспрессию различных генов одинаково и пропорционально, согласно одной и той же схеме, отсутствует. Установлено, что EF-11, CO-11 и Macsan-11 влияют не только на экспрессию генов, на которые они нацелены, но и на другие жизненно важные для насекомого гены.

Таблица 1

Представленность транскриптов РНК-мишеней в сравнении с контролем¹

Вариант эксперимента: ген, олинцид	Сутки		
	1	2	3
EF 1 α , EF-11	82.91 \pm 7.16**	97.70 \pm 8.30**	190.72 \pm 20.54**
EF 1 α , CO-11	42.10 \pm 1.82**	17.37 \pm 2.48**	29.98 \pm 1.39**
COI, CO-11	6.84 \pm 0.27**	8.82 \pm 0.25**	6.81 \pm 0.13**
COI, EF-11	1.27 \pm 0.03	2.02 \pm 0.03**	1.35 \pm 0.05*
ITS2, EF-11	913.32 \pm 79.42**	975.99 \pm 116.52**	376.14 \pm 13.51***
ITS2, CO-11	96.61 \pm 5.58**	39.11 \pm 2.38**	28.08 \pm 2.15**
ITS2, Macsan-11	2.57 \pm 0.33**	1.39 \pm 0.04**	1.27 \pm 0.05*

¹ контроль принимается за единицу

Динамика непрерывного роста экспрессии в течение 3 дней после обработки была отмечена в варианте эксперимента, в котором представленность транскриптов гена фактора элонгации 1 α после воздействия EF-11 увеличилась в 82,91 \pm 7,16, 97,70 \pm 8,30 и 190,72 \pm 20,54 раз с 1-го по 3-й день соответственно.

Отрицательная динамика отмечена в представленности транскриптов ITS2 после обработки CO-11 – в 96,61 \pm 5,58, 39,11 \pm 2,38 и 28,08 \pm 2,15 раз к 3-му дню соответственно. В других случаях динамику можно оценить как колеблющуюся с понижением на 2 сутки (экспрессия гена фактора элонгации 1 α после воздействия CO-11 и ITS2 после обработки Macsan-11) или с повышением на 2 сутки (экспрессия гена цитохромоксидазы I под действием олигонуклеотидов CO-11 и EF-11; представленность транскриптов ITS2 после обработки EF-11). Полученные результаты частично согласуются с последними данными, которые демонстрируют синусоидальное увеличение экспрессии после воздействия олинцидов на 2-й день с последующим постепенным снижением. Ни один из изученных здесь олигонуклеотидов не снижал экспрессию генов-мишеней, что, вероятно, указывает на молекулярно-генетическую гиперкомпенсацию в ответ на стресс-фактор, обусловленную затравиванием жизненно важных генов, обеспечивающих биосинтез белка и окислительное фосфорилирование. По-видимому, ткани насекомых пытаются заменить отмершие клетки, что в конечном итоге приводит к увеличению экспрессии генов важных для роста организма, дисбалансу в соотношении транскриптов, истощению клеток и гибели насекомых.

Выводы. Было показано, что нуклеазы тли разрушают олигонуклеотидный инсектицид Macsan-11 менее чем за 3 часа, что демонстрирует высокий уровень биоразлагаемости олинцида. Установленные скачки в экспрессии РНК-мишеней показывают, что организм тли пытается гиперкомпенсировать действие антисмысловых олигонуклеотидов, поступающих в клетку. Мелкие детали этого механизма еще изучаются, но очевидно, что биосинтетические процессы быстро реагируют на проникновение олигонуклеотидных инсектицидов в организм и демонстрируют высокую чувствительность к ним.



ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ 2,4-ДИХЛОРФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Пушкаш А.А.¹, Бугара И.А.², Омельченко А.В.³

¹ студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³ доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

nastia.aap@gmail.com

Введение. Сорные растения оказывают пагубное воздействие на сельскохозяйственные культуры, подавляя их рост и размножение в период прорастания. Для борьбы с сорными растениями используют препараты, подавляющие их жизнедеятельность – гербициды. Одно из основных требований к гербицидным препаратам – избирательность, то есть отсутствие повреждающего действия на хозяйственно значимые культуры. Менее всего культурные растения восприимчивы к негативному воздействию гербицидных препаратов, в том числе на основе 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д), на стадии всходов. В связи с этим, гербициды группы 2,4-Д широко используют на посевах зерновых культур и применяют, в основном, для уничтожения двудольных сорных растений. Обработку проводят в фазе кущения зерновых культур, совпадающей с периодом всходов сорных растений. Различия в фенологических фазах растений на момент обработки и морфологические отличия однодольных и двудольных растений обеспечивают избирательность действия гербицидных препаратов на основе 2,4-Д. В связи с интенсивным развитием сельского хозяйства, расширением спектра возделываемых культур возрастает потребность в использовании доступных, недорогих и эффективных средств борьбы с сорными растениями, к которым относятся гербицидные препараты на основе 2,4-Д.

Цель работы – изучить токсическое действие гербицидных препаратов на основе 2,4-Д на сорные растения.

Задачи: подобрать условия растворения гербицидных препаратов на основе 2,4-Д; изучить токсическое действие гербицидных препаратов на сорные растения видов *Portulaca oleracea* и *Amaranthus retroflexus*; определить оптимальное количество препарата, оказывающее гербицидное действие.

Методы исследований. В работе были использованы водно-спиртовые растворы гербицидных препаратов на основе 2,4-Д, синтезированных на кафедре общей химии Института биохимических технологий, экологии и фармации. Для приготовления водно-спиртовых растворов взвешивали 50 мг гербицидного препарата, растворяли в 5 мл 70%-го спирта, подогревая до полного растворения, после чего добавили 5 мл дистиллированной воды. Добавление спирта и воды в объеме по 5 мл проводили до полного растворения осадка. Концентрация готового раствора соответствовала 1 мг гербицидного препарата в 1 мл.

В качестве модельной системы для изучения токсического действия гербицидных препаратов использовали культуру изолированных клеток, тканей и органов растений *in vitro*. Семена сорных растений *P. oleracea* и *A. retroflexus* проращивали в условиях *in vitro* на безгормональной питательной среде Мурасиге и Скуга.

Введение семян *P. oleracea* и *A. retroflexus* в культуру *in vitro* проводили в стерильных условиях ламинарного бокса MSC Advantage™ Thermo Fisher Scientific II класса биологической безопасности. Поверхностную стерилизацию семян проводили в 7%-ном растворе гипохлорита натрия в течение 10 минут с последующей промывкой в трёх смывах автоклавированной дистиллированной водой. Культивирование семян проводили в химических пробирках на мостиках из фильтровальной бумаги с добавлением 10 мл жидкой питательной среды.

Культуральные сосуды помещали в лабораторный инкубатор Climacell™ MMM Medcenter Einrichtungen GmbH. Условия культивирования: освещённость 50% от

максимальной (3-4 клк.), температура световой фазы 26 °С, темновой фазы 24 °С, фотопериод составлял 16 часов. Цикл культивирования составлял 30 суток.

Обработку гербицидными препаратами *P. oleracea* и *A. retroflexus* проводили на стадии двух пар листьев через двадцать суток с момента начала культивирования семян. Для получения рабочей концентрации гербицидных препаратов к 100 мкл исходного водно-спиртового раствора добавляли 100 мл автоклавированной дистиллированной воды. Обработку сорных растений проводили в стерильных условиях ламинарного бокса. Препарат в количестве 100 мкл, 300 мкл, 500 мкл наносили автоматическим дозатором непосредственно на листья растений.

Результаты исследований. На момент проведения обработки гербицидными препаратами высота исследуемых растений *P. oleracea* составляла от 1,5 см до 2,5 см. Листовая пластинка и стебель имели выраженный красноватый оттенок. Растения *A. retroflexus* находились на стадии одной-двух пар листьев. Высота побегов достигала от 3,5 см до 5,0 см.

Анализ морфологических параметров растений проводили непосредственно после обработки и через 3, 5, 7, 10 суток после обработки. После обработки растений *P. oleracea* гербицидным препаратом в количестве 300 мкл на 3 сутки было отмечено пожелтение листьев, на 5 сутки – угнетение роста, на 7 сутки – полное увядание растений. Действие гербицидного препарата на растения *A. retroflexus* было заметно медленнее и менее интенсивным. Пожелтение листьев наблюдалось на 5 сутки, а на 10 сутки – полное увядание растений. Эффект от обработки изучаемых растений гербицидными препаратами в количестве 100 мкл и 500 мкл был менее выраженным. В течение 10 суток после обработки не наблюдалось пожелтения листьев и видимых морфологических признаков угнетения роста или гибели растений. Анализируя морфологические параметры растений после обработки гербицидным препаратом, можно сделать вывод, что наиболее эффективное количество препарата, оказывающее гербицидное действие, составляло 300 мкл.

Вывод. Разработана схема приготовления водно-спиртового раствора гербицидного препарата на основе 2,4-Д. Выявлено токсическое действие гербицидного препарата в количестве 300 мкл на сорные растения *P. oleracea* и *A. retroflexus*.



ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ ВОЗДУХА ПЕЩЕРЫ «ТАВРИДА»

Решетник Г.В.¹, Логадырь Т.А.², Куксина В.Ю.³

¹ доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

² доцент кафедры микробиологии

³ студент медицинского факультета

Институт «Медицинская академия им.С.И. Георгиевского», КФУ

reshetnikgv@gmail.com

Введение. Крым - это земля, богатая не только историческими достопримечательностями, но и природными. Особенно в этом плане выделяются пещеры, которых в Крыму превеликое множество. Самой красивой в Крыму и одной из самых красивых в мире является [Мраморная пещера](#), расположенная на нижнем плато горного массива Чатыр-Дага. В недрах Ай-Петринской яйлы находится самая популярная пещера Скельская, которая отличается огромными галереями и подземными озёрами.

Пещера «Таврида» считается самой крупной в предгорном Крыму. Она начала образовываться примерно 5 млн. лет назад. По своему происхождению - карстовая, возникла благодаря воздействию воды на мягкие осадочные породы. Она была обнаружена при строительстве федеральной трассы в Белогорском районе в 2018 г. и расположена на северном макросклоне Крымских гор, в междуречье рек Бештерек и Фундуклы (притоки р. Зуи, бассейн р. Салгир), на абсолютной отметке 330м над уровнем моря и представляет собой крупный горизонтальный лабиринт протяженностью около 1500 м. Сами по себе

пещеры представляют собой уникальные экосистемы. В них формируются сообщества флоры и фауны, которые приспосабливаются к уникальным условиям жизни.

Важным компонентом таких сообществ являются микроорганизмы, к которым относятся бактерии, археи, микроскопические грибы и дрожжи. Бактерии в пещерных экосистемах зачастую могут выполнять ключевую роль, отвечая за хемосинтез, преобразуя неорганические вещества. Преобразование и разрушение органических веществ может происходить не только в аэробных, но и анаэробных условиях. Поэтому к изучению пещерной микрофлоры проявляется значительный интерес. Пещера Таврида является одним из древнейших объектов на территории Российской Федерации пещерных местонахождений, что вызывает определённый научный интерес для её изучения. Особенностью пещеры Таврида является изолированность подземных полостей от проникновения воды и воздуха с поверхности.

С июля 2022 г. Разработан и действует подземный туристический маршрут, где есть гроты, не посещаемые людьми. Проведение туристо-экскурсионных мероприятий может способствовать разрушению полностью неизученных ещё экосистем, а также заселению извне различной микрофлоры. В связи с этим, **целью** нашей работы явилось изучение разнообразия микрофлоры воздуха пещеры и её количественного состава.

Для достижения данной цели необходимо было выполнить следующие **задачи**: определить точки забора проб на протяжении всего туристического маршрута; провести забор проб воздуха пещеры «Таврида» по методу Коха; описать выросшие колонии микроорганизмов и определить общее микробное число воздуха по Омелянскому.

Результаты исследований. В ходе работы было проведено микробиологическое исследование микрофлоры воздуха в 10 точках пещеры по всей её протяженности. Определение общего микробного числа (ОМЧ) проводили седиментационным методом с экспозицией 10 мин, подсчитывали колонии, выросшие на средах МПА, Сабуро, МРС в чашках Петри, а расчет количества КОЕ в единице объема воздуха производили по формуле Омелянского. Чашки для выявления анаэробов вносили в газпак (газогенерирующие пакеты GasPak). Посевами инкубировали в термостате в течение 48 ч при температуре 37°C, затем в течение 3-5 дней при комнатной температуре, для выявления пигментации колоний.

В результате проведенных исследований установлено, что в пещере присутствует разнообразная микрофлора в небольших количествах, представленная различными видами бактерий и плесневых грибов. Результаты общего микробного числа воздуха (по Омелянскому) исследуемых точек пещеры Таврида представлены в таблице.

Исследования позволили установить, что в местах, недоступных для посетителей-туристов, установлено максимальное количество анаэробов. Для данного местоположения характерно нециркулируемость воздуха, чем и объясняется данная обсемененность.

Максимальный рост колоний на МПА отмечен в месте, где находится чучело гиены (точка обследования 7). Характер разнообразия колоний и высокое КОЕ/м³ указывает на остановку туристов пещеры возле данного экспоната. Видовым разнообразием населяющих микроорганизмов богат Зал Вернадского (точка исследования №6) - середина пути туристического маршрута, достаточно просторная, высокая аэрация воздуха и характеризуется достаточно большим микробным числом на всех питательных средах – рост аэробов, анаэробов и микроскопических грибов.

При изучении колоний, выращенных на питательных средах, определены грамположительные бактерии: палочки, кокки, относящиеся к предполагаемым родам *Sarcina*, *Staphylococcus*, *Arthrobacter*, *Corynebacterium*, *Brevibacterium*. Стафилококки при культивировании на ЖСА и кровяном агаре не обладали лецитиназной и гемолитической активностью. Бактерий кишечной группы не было обнаружено. На чашках с посевами встречались единичные колонии плесневых грибов р. *Aspergillum*, *Penicillium*.

Общее микробное число воздуха пещеры «Таврида»

Номер точки отбора пробы	Общее микробное число воздуха, КОЕ/м ³ (по Омелянскому)		
	МПА	Сабуро	MRS
Точка 1 - вход в пещеру	Роста нет	35 КОЕ/м ³ ,	0
Точка 2	105 КОЕ/м ³	70 КОЕ/м ³ ,	70 КОЕ/м ³ ,
Точка 3 - «Карман» не посещаемая туристами	70 КОЕ/м ³	0	140 КОЕ/м ³ ,
Точка 4 - Перекрёсток	70 КОЕ/м ³	35 КОЕ/м ³	Роста нет
Точка 5 - галерея (не посещаемая туристами)	Роста нет	0	175 КОЕ/м ³ ,
Точка 6 - Зал Вернадского	210 КОЕ/м ³	70 КОЕ/м ³ ,	105 КОЕ/м ³ ,
Точка 7 - «гиена»	350 КОЕ/м ³	70	70 КОЕ/м ³ ,
Точка 8 - «кости»	105 КОЕ/м ³	0	90 КОЕ/м ³ ,
Точка 9 - «кот»			70
Точка 10 - выход	140 КОЕ/м ³	35	0

Выводы. Впервые в пещере «Таврида» был проведен микробиологический анализ воздуха. Нами выявлены грамположительные условно-патогенные микроорганизмы. В связи с недавним открытием туристического маршрута выяснилось, что микрофлора воздуха оказывает незначительную рекреационную нагрузку, но в дальнейшем необходим микробиологический мониторинг микробиоты пещеры для выявления условно-патогенных и патогенных микроорганизмов для человека.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНОГО КОНСОРЦИУМА МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ И ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССА САМООЧИЩЕНИЯ ВОДЫ В АКВАРИУМЕ

Ржевская В.С.¹, Омельченко С.О.², Омельченко А.В.²

¹ Инжиниринговый центр «Генетические и клеточные биотехнологии», КФУ

² Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ
viktoryar45@mail.ru

Содержание аквариума и правильный уход за его обитателями имеет большое значение для поддержания здоровья рыб. Аквариумные рыбки даже при правильном уходе могут гибнуть или переносить различные заболевания. На состояние обитателей аквариума могут влиять микроорганизмы, живущие в воде. Через некоторое время вода в аквариуме становится мутной, причина которой – развивающиеся в ней бактерии. Они попадают в воду с воздуха или органических остатков, источником которых является вода, песок, растения, инвентарь для ухода и т.д. Органические остатки являются источником питания для бактерий.

Новым подходом в содержании аквариумов является использование пробиотиков, которые представляют собой культуры микроорганизмов, обладающие антагонистической активностью по отношению к патогенной микрофлоре. Пробиотические препараты способствуют развитию полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте животных, что в целом повышает иммунитет организма. К пробиотикам не происходит привыкание, они безвредны в концентрациях, многократно превышающих рекомендуемые нормы.

Цель работы – изучение влияния микробного консорциума молочнокислых бактерий и дрожжей общее микробное число воды в аквариуме.

Материалом исследования служил консорциум молочнокислых бактерий и дрожжей: *Lactobacillus parabuchneri* ВКМ В-3553D, *Lactobacillus plantarum* ВКМВ-3552D, *Lactobacillus*

acidophilus ВКМ В-35630, *Enterococcus faecium* ВКМ В-3551D, *Brettanomyces bruxellensis* ВКМУ-3064D.

Действие микробного консорциума на мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы воды проводили в аквариуме объемом 100 л., в котором обитали 10 особей Радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.). Из них 9 особей были здоровы, у одной – отмечен в подостром течении фурункулез (аэромоноз). Микробный консорциум вносили однократно в количестве 100 мл на 100 л аквариумной воды. Первый раз отбор проб проводили непосредственно перед внесением микроорганизмов, последующие отборы – в течение 4 недель с периодичностью в 7 дней.

Определение общего микробного числа (ОМЧ) проводили по общепринятому методу при температуре 22 и 37 °С.

Одним из важнейших характеристик бактериальной обсемененности воды является такой показатель как ОМЧ, который имеет невысокую ценность как индикатор присутствия патогенных микроорганизмов, но является важным санитарным показателем, позволяющим оценить общую микробную обсемененность водного объекта. Считается, что чем выше ОМЧ, тем вероятнее присутствие в исследуемой воде патогенных микроорганизмов, которые препятствуют их развитию.

По данным рисунка 1 видно, что после внесения консорциума молочнокислых бактерий и дрожжей, ОМЧ значительно возросло и достигло на 21 сутки максимального значения – $2,1 \times 10^5$ КОЕ/мл и $5,2 \times 10^5$ КОЕ/мл при 22 и 37 °С соответственно. За 3 недели эксперимента отмечено увеличение значения ОМЧ. Изменение значения ОМЧ обусловлено ростом именно молочнокислых бактерий, а не сапрофитной микрофлоры, т.к. микроорганизмы, входящие в состав консорциума, являются антагонистами условно-патогенной кишечной микрофлоры и подавляют их рост за счет своих метаболитов, обладающих антибиотическими свойствами - спиртов, органических кислот, бактериоцинов.

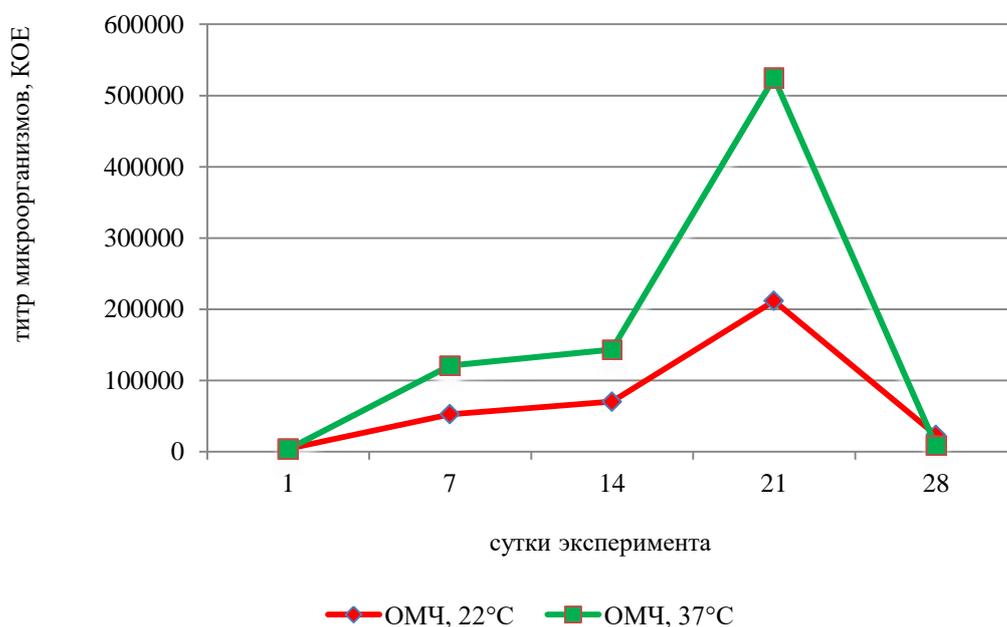


Рис. 1. Динамика изменения общего микробного числа в аквариумной воде в ходе эксперимента.

Соотношение значений показателя ОМЧ, определенных при температурах 22 и 37°C (коэффициент самоочищения), позволяет оценить активность и состояние процессов самоочищения воды. В таблице представлена динамика изменения коэффициента самоочищения воды на протяжении всего эксперимента.

Коэффициент самоочищения воды в аквариуме при использовании микробного консорциума молочнокислых бактерий и дрожжей

Сутки эксперимента (ОМЧ 22°C : ОМЧ 37°C)	Коэффициент самоочищения воды аквариума
1	1,3
7	0,5
14	0,7
21	0,4
28	2,5

Коэффициент самоочищения воды в аквариуме менее четырех свидетельствует о наличии фекальных заражений и незавершенных процессах самоочищения и наблюдается на протяжении всего периода эксперимента. После внесения консорциума микроорганизмов коэффициент самоочищения составил менее единицы, т.е. аллохтонная микрофлора (в данном случае микроорганизмы консорциума) преобладает над автохтонной. После 21 суток эксперимента численность микроорганизмов, входящих в состав микробного консорциума значительно снизилась, и автохтонная микрофлора на 28 сутки эксперимента вновь стала преобладать. Увеличение коэффициента самоочищения на 28 сутки эксперимента в 1,9 раз по сравнению с данными до применения микробного консорциума свидетельствует о том, что внесенные микроорганизмы включились в эколого-трофические связи аквариума и осуществляли процессы деструкции легкоусвояемых органических соединений, т.е. участвовали в круговороте органического вещества и самоочищении микробиоценоза аквариума.



МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ ПРИ ИШЕМИИ И ПОСТИШЕМИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ
Рослякова И.А.¹, Савенкова Е.С.¹, Джалетова К.Н.¹, Раваева М.Ю.², Батовская М.А.¹

¹студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Раваева М.Ю.

cshenochek4vanlav@gmail.com

Особое внимание ученых приковано к поиску методов лечения и профилактики постишемических проявлений. С этой целью в исследовательских работах широко применяются модельные исследования, где хирургическим путем моделируется ишемия головного мозга. Использование таких моделей в исследованиях поможет разработать и оценить новые соединения – кандидаты в лекарственные средства, оказывающие противоишемическое действие.

Целью работы является установить динамику микроциркуляторных повреждений при моделировании ишемии-реперфузии головного мозга крыс, путем окклюзии левой общей сонной артерии. **Задачи:** идентифицировать и сравнить изменения показателей микроциркуляции после моделирования ишемии-реперфузии и ложно оперированных крыс.

Исследование проводилось с использованием лабораторных крыс-самцов линии Wistar, в количестве 10 особей, со средней массой 180 - 200 г. Были сформированы две группы: 1) 4 особи, которым проводилось хирургическое вмешательство на всех этапах моделирования ишемии, кроме наложения клипсы на общую сонную артерию (ложноишемизированные); 2) 6 особей истинноишемизированные, которым во время хирургического вмешательства накладывалась клипса на общую сонную артерию.

Моделирование ишемии осуществлялось путем окклюзии левой общей сонной артерии с помощью накладывания клипсы (ПТО «Медтехника», Россия) для остановки адекватного кровотока в сосудистом русле шейных магистралей. По истечению 30 мин ишемии, снимая клипсу, пережатие сосуда прекращается, и восстанавливая кровоток - период реперфузии. Затем, крысам производилась регистрация параметров микроциркуляции в течение 3 мин (ЛДФ-грамма) до, вовремя, после ишемии. Повторная запись показателей снималась на 5, 10, 15, 20 дни. Микроциркуляцию регистрировали с помощью тактильного датчика лазерного измерителя кровотока ЛАЗМА-МЦ1 (НПП "ЛАЗМА", Москва, Россия), накладываемого на бульбарную конъюнктиву глаза крысы.

Результаты исследования показали, что при у ложнооперированных крыс после операции снижались показатели эндотелиального и пульсового компонентов, а через 5 дней после операции – нейрогенного и дыхательного компонентов регуляции микроциркуляции. При этом показатель перфузии тканей не изменялся. К 15 дню все показатели не отличались от фонового уровня. Можно предположить, что данные изменения являлись следствием адаптации микрорусла к операционному стрессу.

В группе истинной ишемии наблюдалось снижение практически всех показателей микроциркуляции: эндотелиального, нейрогенного, миогенного и пульсового, что отражалось в снижении общей перфузии тканей на 65% ($p < 0,005$). На протяжении 10 дней постишемического периода некоторые показатели микроциркуляции находились ниже исходного уровня, а к 20 дню – эндотелиальные и нейрогенные оставались достоверно ниже исходных значений, а остальные приближались к фоновому уровню или достоверно превышали (миогенные и дыхательные ритмы) исходные значения.

Таким образом, ишемия-реперфузия головного мозга путем окклюзии общей сонной артерии существенно изменяет микрогемодинамику в ишемизированной области. Данные изменения носят длительный характер.



АТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ ИШЕМИИ И ПОСТИШЕМИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ

Савенкова Е.С.¹, Рослякова И.А.¹, Джалетова К.Н.¹, Раваева М.Ю.², Батовская М.А.¹

¹студенты кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

научный руководитель: к.б.н., доцент Раваева М.Ю.

ravaevam@yandex.ru

Введение. Ишемический инсульт занимает лидирующее место по заболеваемости и смертности в цивилизованных странах, поэтому является актуальной медицинской и социальной проблемой. Смертность от цереброваскулярных заболеваний в цивилизованно развитых странах-11–12 % и уступает лишь смертности от заболеваний сердца и опухолей всех локализаций. Эпидемиология хронических форм цереброваскулярных заболеваний изучена недостаточно хорошо, однако их распространенность растет. Исходя из статистических данных только 8% людей, перенесших ишемию, могут вернуться к нормальной жизни. А у более 40% больных появляются новые заболевания, которые вызывают появление инвалидности. Именно поэтому ишемический инсульт является большой проблемой и очень важной темой для изучения.

Целью работы установить динамику основных показателей сердечно-сосудистой системы при моделировании ишемии-реперфузии головного мозга крыс, путем окклюзии левой общей сонной артерии. Задачи: идентифицировать и сравнить изменения показателей сердечно-сосудистой системы при моделировании ишемии-реперфузии и в постишемическом периоде.

Для исследования были использованы 10 самцов лабораторных крыс линии Wistar, со средней массой тела 180 - 200 г.

Были сформированы две группы:

- 1) 4 особи, ложно оперированных крыс с имитацией ишемии;
- 2) 6 особей и моделированием ишемии-реперфузии головного мозга.

Ишемию-реперфузию моделировали путем окклюзии левой общей сонной артерии с помощью клипсы ("Медтехника", Россия) для прекращения нормального кровотока в сосудистом русле левой сонной артерии; через 30 минут ишемии клипсу снимали, сосуд переставал перетягиваться и кровоток восстанавливался - период реперфузии.

Во время моделирования ишемии производилась регистрация параметров сердечно-сосудистой системы (АД, ЧСС). Запись всех параметров производилась до моделирования ишемии и 30 минут после клипсирования артерии, а также на 5, 10, 15, 20 дни после ишемии.

АД и ЧСС у крыс регистрируют с помощью системы неинвазивного измерения давления у мелких лабораторных животных с помощью NIBP200A («Biorac Systems, Inc.», США). Специальный датчик одевается на основание хвоста крысы, происходит запись и обработка данных на компьютере в течении 3 минут, с помощью программы «Asc Knowledge 4.2 for MP150».

Таким образом, у ложно оперированных крыс после ишемии на 5 день показатели АД и ЧСС немного увеличились, на 10 день – АД и ЧСС приближались к исходным значениям. Поэтому оперативное вмешательство без пережатия сонной артерии не приводило к значимому изменению показателей (см. табл.1).

У ишемизированных крыс на 5 день после ишемии наблюдалось значительное увеличение АД и ЧСС, на 10 день АД и ЧСС резко уменьшилось. Значение близкое к фону было достигнуто на 15,20 дни.

Таблица 1

Показатели центральной гемодинамики

	Ложно оперированные			Истинно оперированные		
	САД	ДАД	ЧСС	САД	ДАД	ЧСС
До ишемии	113,07±3,2 0 100%	76,19± 7,41 100%	305,90± 20,87 100%	150,34± 5,82 100%	88,61± 5,38 100%	398,64± 14,61 100%
После ишемии	112,68± 3,27 98% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	75,19± 19,88 97% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	303,90± 19,87 98% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	128,79± 4,98 85% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	85,38± 6,11 96% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	389,20± 26,16 97% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)
5 день	119,81± 5,84 105% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	84,77± 3,20 111 % (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	355,44± 19,53 116% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	147,44± 7,84 98% (p<0,005 по отношению к ЛО)	89,57± 5,72 85% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	353,60± 20,64 85% (p<0,005 по отношению к ЛО)
10 день	121,60± 5,56 107%	80,63± 4,69 105 %	298,89± 7,08 97%	127,54± 6,49 84%	74,56± 7,04 84%	290,70± 20,09 72% (p<0,005

	(p<0,005 по отношению к исходному уровню)	(p<0,005 по отношению к исходному уровню)	(p<0,005 по отношению к исходному уровню)	(p<0,005 по отношению к исходному уровню)	(p<0,005 по отношению к исходному уровню)	по отношению к исходному уровню)
15 день	132,60± 5,83 117% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	91,09± 8,09 119% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	380,08± 30,89 124% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	152,15± 7,94 101 % (p<0,005 по отношению к ЛО)	92,88± 7,30 104 % (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	355,58± 17,78 89 % (p<0,005 по отношению к ЛО)
20 день	118,90± 8,16 105% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	74,88± 14,39 98% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	343,75± 38,49 112 % (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	148,68± 6,53 98% (p<0,005 по отношению к ЛО)	94,63± 6,21 106% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)	376,13± 28,89 94% (p<0,005 по отношению к исходному уровню)

Примечания: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ЛО – ложно оперированные крысы.

Таким образом, ишемическое повреждение мозга сопровождалось повышением артериального давления и повышением частоты сердечных сокращений.



ВЛИЯНИЕ ИЗОЛИРОВАННОГО И КОМБИНИРОВАННОГО ПРИЕМА АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И РЕСВЕРАТРОЛА НА РАЗВИТИЕ ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС

Семенченко К.Г.¹, Трибрат Н.С.²

¹студент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

²доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Трибрат Н.С.

semenchenko_ksyushenka@mail.ru

Введение. В настоящее время широко известны биологические эффекты ацетилсалициловой кислоты (АСК). Кроме того, показано, что АСК обладает психотропными свойствами в значительных (40 мг/кг) и сверхмалых дозах (ниже $4 \cdot 10^{-6}$ мг/кг). Имеются сведения об эффектах АСК на развитие нейродегенеративных заболеваний, депрессии, также имеются противоречивые данные об эффектах АСК на развитие тревожности. Вместе с тем, известна высокая биологическая активность ресвератрола. Имеются данные о его психотропных эффектах, но исследования немногочисленны, и, подчас, противоречивы. Перспективным является оценка эффектов совместного приема ресвератрола и АСК, что может открыть новые грани в психотропных эффектах действия этих веществ, в частности, в отношении развития тревожности при их совместном приеме. Кроме того совместный прием исследуемых веществ открывает возможности уменьшения побочных эффектов АСК.

Цель работы: оценка влияния ацетилсалициловой кислоты и ресвератрола при изолированном и комбинированном пероральном приеме этих веществ на развитие тревожности.

Задачи:

-оценить эффекты влияния ацетилсалициловой кислоты в дозе 20 мг/кг на уровень тревожности крыс;

-оценить эффекты влияния ресвератрола в дозе 20 мг/кг на уровень тревожности у крыс;

-оценить эффект совместного применения ацетилсалициловой кислоты и ресвератрола в эквивалентных дозах на развитие тревожности.

Методика исследований. Исследование было проведено на 30 беспородных половозрелых крысах-самках в возрасте 6-8 месяцев, весом 230-250 гр. В экспериментальные группы отбирали животных со средним уровнем двигательной активности и низкой эмоциональностью, что определялось при проведении теста «открытое поле». Животные были разделены на три группы: животные первой группы принимали перорально ресвератрол в дозе 20 мг/кг в течение пяти дней; животные второй группы принимали перорально АСК в дозе 20 мг/кг в течение пяти дней; животные третьей группы принимали ресвератрол и АСК одновременно в эквивалентной дозе в течение пяти дней.

Для оценки уровня тревожности у животных проводили тестирование с использованием установки «крестообразный приподнятый лабиринт» (КПЛ). Оценку уровня тревожности проводили дважды - до введения исследуемых веществ животным (фон), а также на пятые сутки исследования.

В тесте "КПЛ" в каждой группе регистрировали:

- длительность пребывания животных в открытых рукавах ("открытые" выходы), с;
- длительность пребывания животных в закрытых рукавах ("закрытые" выходы) с.

Интегральным показателем явился индекс тревожности (ИТ), который был рассчитан по формуле:

$$ИТ = \frac{(T_{max} - T_a)}{T_{max}}$$

где, T_{max} – общее время эксперимента (300 сек), T_a – время, проведённое животным в открытых рукавах.

Результаты: при 5-тисуточном изолированном приеме АСК и ресвератрола в дозе 20 мг/кг отмечается снижение времени нахождения животных в «открытых рукавах» КПЛ на 46,12% ($p_{1,2} < 0,01$) и 61,09% ($p < 0,01$), соответственно.

Противоположный эффект наблюдается при комбинированном применении двух веществ - возрастание времени нахождения крыс в «открытых рукавах» на 33,86% ($p \leq 0,01$), что свидетельствует о развитии умеренного анксиолитического эффекта при совместном приеме исследуемых веществ. Соответственно, изолированный приём АСК и ресвератрола способствовал возрастанию времени нахождения крыс в закрытых рукавах на 30,07 % ($p < 0,01$) и 34,11 % ($p < 0,01$) соответственно.

Комбинированный приём исследуемых веществ способствовал снижению времени пребывания животных в «закрытых рукавах» на 15,01% ($p < 0,01$), что свидетельствует о развитии умеренного анксиолитического эффекта.

Интегральный показатель тревожности - индекс тревожности свидетельствует о нарастании тревожности после изолированного приема АСК и ресвератрола, о чем свидетельствует возрастание ИТ у крыс на 34,42% ($p < 0,01$) и 42,62 % ($p < 0,01$) соответственно.

Однако, комбинированный приём АСК и ресвератрола, вызвал противоположный эффект, - значение ИТ снизилось 11,47% ($p < 0,05$) (рис 1).

Возможно, предположить, что влияние АСК на изменение уровня тревожности опосредованно неселективной блокадой циклооксигеназ (ЦОГ) различных типов и

обусловлено блокадой нейронального PGE₂, изменяющего психоэмоциональное состояние за счет изменения выработки ГАМК. Изменения уровня тревожности могут быть опосредованы изменением эндоканнабиоидной системы из-за блокады ЦОГ. Действие ресвератрола, предположительно, можно связать с изменением концентрации катехоламинов в крови. Однако, точные физиологические механизмы, лежащие в основе модуляции тревожного поведения при применении исследуемых веществ, требуют дальнейшего исследования.

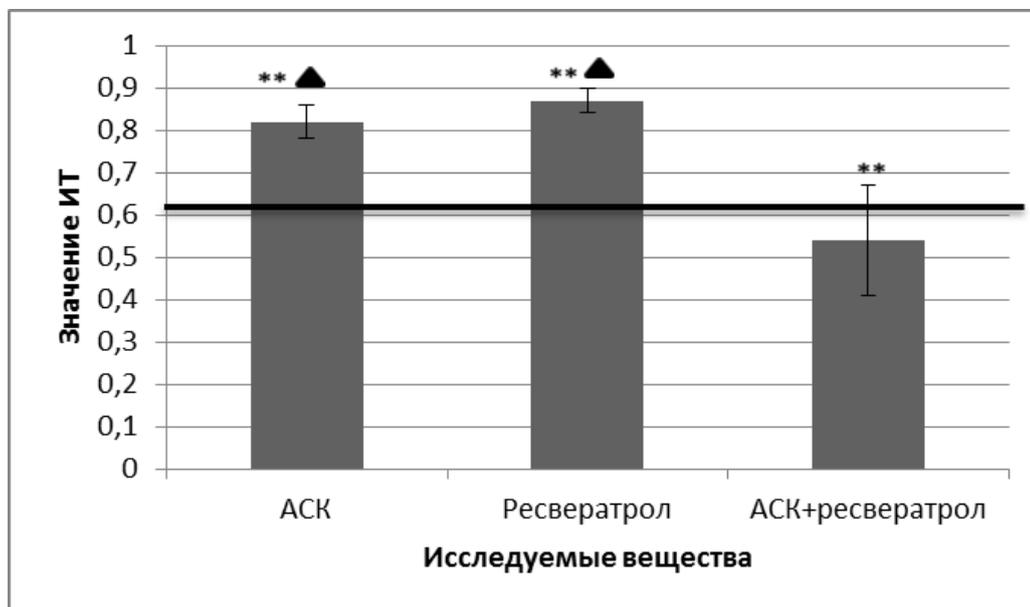


Рис. 1. Изменение индекса тревожности, зарегистрированного до приёма исследуемых веществ (фон, принятый за 100%), а также после 5-тидневного перорального приёма ацетилсалициловой кислоты (АСК) в дозе 20 мг/кг и ресвератрола в аналогичной дозе, а также после их комбинированного приёма.

Примечания: АСК - ацетилсалициловая кислота; ** $p \leq 0,01$ - достоверность внутригрупповых различий по критерию Вилкоксона (относительно фонового значения), $p \leq 0,01$ - достоверность межгрупповых различий по критерию Манна-Уитни (относительно группы АСК+ресвератрол).

Выводы:

- пероральный пятидневный прием ацетилсалициловой кислоты в дозе 20 мг/кг способствует возрастанию уровня тревожности у крыс, о чем свидетельствует прирост индекса тревожности на 34,42% ($p < 0,01$) по сравнению с фоновыми значениями этого показателя;

- пятидневный пероральный прием ресвератрола в дозе 20 мг/кг способствует возрастанию тревожности у крыс, о чем свидетельствует возрастание индекса тревожности на 42,62 % ($p < 0,01$) по сравнению с фоновыми значениями этого показателя.

- комбинированный пятидневный прием ацетилсалициловой кислоты и ресвератрола в дозах 20 мг/кг в течение пяти суток сопровождается умеренным анксиолитическим эффектом, о чем свидетельствует снижение индекса тревожности на 11,47% ($p < 0,05$) по сравнению с фоновыми значениями этого показателя.



ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗОЛЯТОВ *BACILLUS THURINGIENSIS* ИЗ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Смаглий Н.Н.¹, Крыжко А.В.², Решетник Г.В.³

¹студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий,
Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ;

²к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики, протеомики и
биоинформатики в сельском хозяйстве, ФГБУН «НИИСХ Крыма»;

³к.б.н., доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий,
Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ.

научный руководитель: к.б.н., доцент Омельченко А.В.

scarletsun7991@mail.ru

Введение. В настоящее время наиболее перспективными становятся биотехнологические способы повышения производства высококачественных экологически чистых продуктов за счет современных подходов в восстановлении плодородия почв, экологических методов защиты растений от болезней и вредителей, поиска продуцентов новых, более эффективных и безопасных компонентов биопестицидов.

Особое место среди микроорганизмов, которые служат основой биопрепаратов, занимают энтомопатогенные бактерии *Bacillus thuringiensis*, используемые в качестве продуцентов энтомоцидных и антифунгальных токсинов. Данные энтомопатогенные бактерии являются естественными компонентами биоценоза – их выделяют с поверхности листьев, хвои, почвы, песков, из водоемов.

Цель исследования: получить перспективные для разработки биопрепарата изоляты *Bacillus thuringiensis*, выделенные из природных популяций насекомых.

Задачи:

1) Произвести выделение изолятов из кишечной микрофлоры насекомых-вредителей, соответствующих по морфологическим признакам колониям *Bacillus thuringiensis*;

2) Изучить морфолого-культуральные признаки энтомопатогенных бактерий по методике Лабинской А.С.

Методы исследования

Выделение энтомопатогена производили асептически вскрыв насекомое. Образцы тканей и содержимое полости кишечного тракта высевали на чашки Петри на картофельный агар. Культивирование посевного материала проводили в термостате в течение 24-48 ч. при температуре 30 °С.

Культуральные признаки выросших колоний описывали по общепринятой в микробиологии методике, учитывая характер роста на твердых питательных средах, тип колонии, окраску.

Колонии, по вышеопределенным признакам сходные с колониями бактерий, являющимися эталонными при исследованиях, микроскопировали. При выделении энтомопатогенных бактерий критерием отбора изолятов служило наличие спор и белковых кристаллов.

Отобранные изоляты выделили в чистые культуры. На данный момент они содержатся в коллекции лаборатории.

Результаты исследований

В процессе работы проведен анализ 27 образцов насекомых, собранных в природных популяциях Симферопольского района Республики Крым. Преимущественно, собранные образцы насекомых являлись представителями отрядов Coleoptera и Lepidoptera. По отношению к представителям данных отрядов метаболиты *Bacillus thuringiensis* оказывают наиболее выраженное воздействие.

Описаны и промикроскопированы колонии микроорганизмов. По морфологическим признакам отобраны 15 колоний, которые по цвету, форме и консистенции соответствующие эталонным штаммам *Bacillus thuringiensis* (рис.1).

Колонии изолятов на картофельном агаре в диаметре достигали 8-10 мм. Колонии округлой или слегка неправильной формы с плоским профилем. Края колоний волнистые. Поверхность слегка зернистая, структура однородная, консистенция слабвязкая. При микроскопировании окрашенных мазков отобранных изолятов наблюдались споры и кристаллы эндотоксинов.

При микроскопировании мазков культуральной жидкости было установлено, что изучаемые в процессе роста изоляты образуют цепочки вегетативных клеток по 7-9 штук с последующими стадиями споро- и кристаллообразования, через 2 суток наблюдался выход свободных спор.

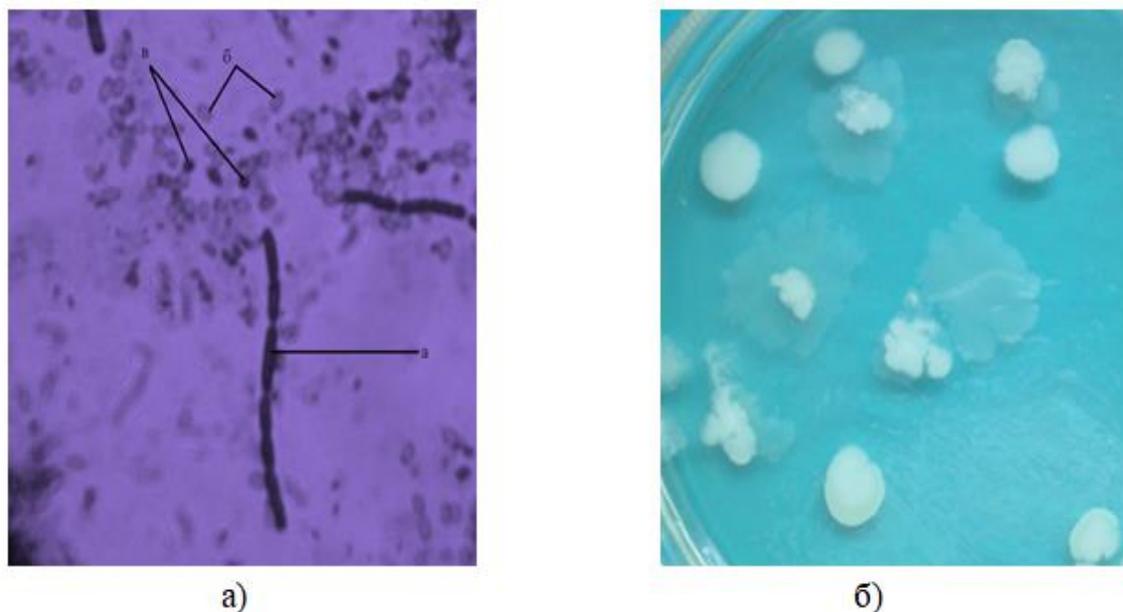


Рис.1 Внешний вид *B. thuringiensis*.

а) культура *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* 994 в фазе выхода спор (1000^x): а – остатки цепочек вегетативных клеток, б – спора, в – кристалл δ-эндотоксина;
б) морфология колоний штамма *B. thuringiensis* 994 на мясо-пептонном агаре.

Выводы. Регулярная работа по поиску новых энтомопатогенных штаммов-продуцентов является неотъемлемой частью разработки экологически безопасных биопестицидов. Циркуляция энтомопатогенных микроорганизмов – инструмент естественного регулирования численности вредителей сельскохозяйственных культур. Изоляты, обладающие высокой эффективностью и видоспецифичностью, выделяют путем скрининга насекомых-вредителей, составляющих природные популяции.

Анализ вредоносной энтомофауны Симферопольского района показал разнообразие микробоценоза насекомых-вредителей. Значительную часть среди них составляют бактерии, соответствующие по культуральным признакам *B. thuringiensis*. Существующая коллекция изолятов подлежит дальнейшей физиолого-биохимической идентификации и аналитической селекции по технологически значимым признакам.



ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕГАТИВНЫХ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Толмач А.Д.¹, Кобечинская В.Г.²

¹студент кафедры экологии и зоологии

²доцент кафедры экологии и зоологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Кобечинская В.Г.

tolmach20@bk.ru

Введение. Экологические последствия загрязнения природной среды обитания человечества стали одними из важнейших вопросов в наше время. Научно-технический прогресс, с одной стороны, внес в жизнь человека несомненные блага, однако, с другой стороны, он привел к негативным эколого-гигиеническим изменениям условий жизни. Рак, будучи наряду с нарушениями сердечно-сосудистой системы, одной из наиболее серьезных причин летальности, несвязанной с авариями и несчастными случаями, является многофакторной болезнью в силу комбинированного воздействия как генетического, так и экологического факторов.

Целью данного исследования являлся анализ взаимосвязи онкологической заболеваемости жителей Крыма и динамики интенсивности загрязнения окружающей среды. Для этого были решены следующие задачи: проанализированы в динамике показатели заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований населения Крыма. Проведен анализ зависимости онкологических заболеваний от интенсивности загрязнения атмосферы ряда населённых пунктов полуострова на основе корреляционного и регрессионного анализов.

Материалом для научной работы послужили данные о первично выявленных 35959 больных злокачественными новообразованиями и 124488 пациентов в Крыму за период с 2011 г. по 2013 г., получивших лечение и проходивших динамическое наблюдение в Республиканском онкологическом диспансере, централизованном городском онкологическом отделении, поликлиниках по месту жительства. Также использованы фондовые материалы Республиканского комитета по экологии и природных ресурсов Автономной Республики Крым, городской Санитарно-эпидемиологической станции, аналитические доклады Крымской Республиканской ассоциации “Экология и мир”. Они охватывали период с 2014 по 2021 годы и менее подробно – с 2010 по 2013гг.

Результаты исследований. Анализ источников загрязнения атмосферы в Крыму прежде всего требует разделять их на две основные группы – стационарные и мобильные. Из данных, представленных на рисунке 1 видно, что мобильные источники вносят преобладающий вклад в атмосферное загрязнение, и в целом демонстрируют более высокую изменчивость. В целом этот характер взаимосвязи видов загрязнения сохраняется и при переходе от анализа абсолютных показателей загрязнения к удельным – в пересчёте на человека. Данные о заболеваемости и смертности населения Р Крым, подразделяются на несколько массивов. К первому массиву можно отнести данные по заболеваемости и смертности за 2011-2013 годы от всех злокачественных новообразований с дифференциацией по населённым пунктам и районам. Ценность этого массива заключается в возможности сравнения ситуации в Республике Крым до и после вхождения в состав РФ.

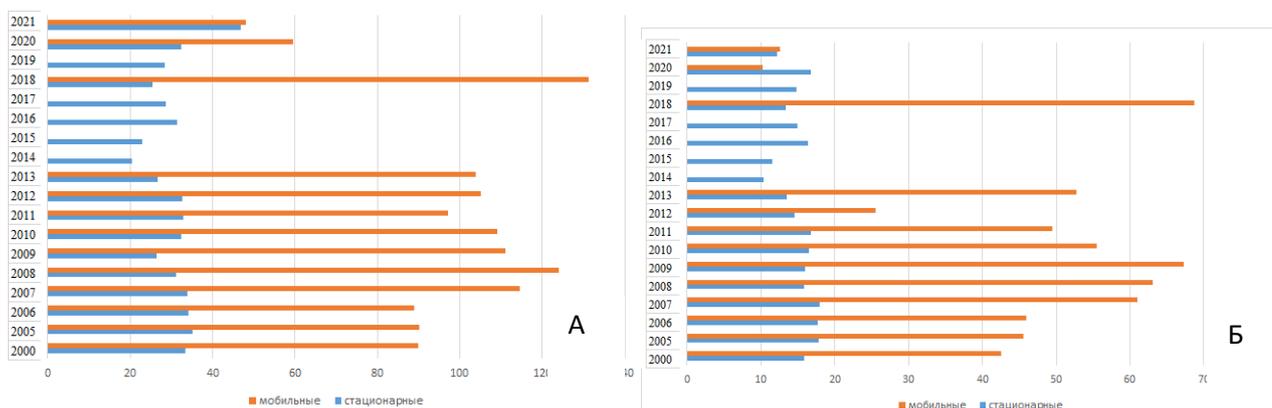


Рис. 1. Динамика выбросов атмосферных загрязнителей по Республике Крым за период 2000-2021гг. а) суммарные выбросы (тыс.т.) б) удельные показатели загрязнения атмосферы (кг/чел)

Примечание: в период 2014-2017гг. данные о выбросах мобильных источников не были внесены в формы статистической отчетности.

Второй массив данных составляют данные о заболеваемости онкологическими заболеваниями за 2014-2016гг. и 2019-2021гг в целом по Крыму, но с дифференциацией по нозологическим группам. Третий массив – данные по смертности за 2017-2018гг для 5 отдельных нозологических групп с дифференциацией по городам и районам.

Таким образом, возможность полного сквозного сопоставления данных ограничена общей заболеваемостью по РК, однако не исключает поиска коррелятов с загрязнением атмосферы, в том числе дифференцировано.

За 2013 год в АРК зарегистрировано 7165 случаев злокачественных новообразований у 6448 больных, заболеваемость составила 332,3 чел. на 100 тыс. населения.

Проведя сравнительный уровень онкозаболеваний за 10 лет (2011-2021 гг), можно сделать вывод, что в период 2016-2021гг. обобщённая онкологическая заболеваемость находится на восходящем тренде ($y = 4,964x - 9597$, $R^2 = 0,501$). Вместе с тем увеличение обозреваемого периода позволяет предполагать нелинейную связь.

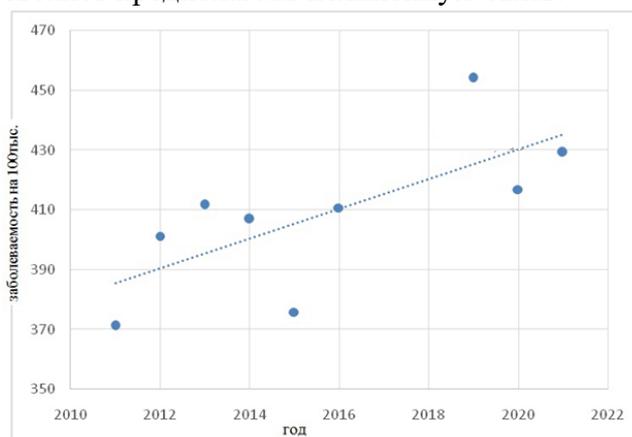


Рис. 2. Динамика обобщённой онкологической заболеваемости (на 100тыс.) Р. Крым в период 2011-2021гг

Выводы. В настоящее время обобщённая онкологическая заболеваемость находится на восходящем тренде ($y = 4,964x - 9597$, $R^2 = 0,501$). Вместе с тем увеличение обозреваемого периода позволяет предполагать нелинейную связь.



ВЛИЯНИЕ ГОЛОВНЕВОГО ГРИБА
ANTHRACOIDEA CARYOPHYLLEAE KUKKONEN НА СОСТОЯНИЕ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *CAREX CARYOPHYLLEA* LATOURR. (CYPERACEAE)
В ГОРНОМ КРЫМУ

Турило А.Н.¹, Просяникова И.Б.²

¹ студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Просяникова И.Б.

aturilo@mail.ru

Введение. Умеренно-холодный и влажный климат Крымских гор с элементами средиземноморского климата способствует развитию флоры разнообразного видового состава и столь же разнообразной фитотрофной микобиоты. По уточненным современным данным порядок Головневые грибы (порядок Ustilaginales, класс Ustomycetes, отдел Basidiomycota) насчитывает около 1350 видов из более чем 68 родов, большей частью приуроченных к одному роду или виду растения и отличающихся узкой специализацией. В целом, они поражают свыше 4000 видов цветковых растений. Детальное изучение видового состава растительных сообществ и входящей в него фитотрофных паразитных грибов, является одним из обязательных условий сохранения биологического разнообразия экосистем. Пробная площадь, где были проведены исследования, расположена на одном из отрогов горы Сель-Бухра – 658 м н. у. м. (окрестности пгт. Научный Бахчисарайского района Республики Крым) и находится на территории ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный», объекта ООПТ РФ.

Цель работы – изучение влияния головневого гриба *Anthracoidea caryophylleae* Kukkonen на состояние ценопопуляции *Carex caryophyllea* Latourr. (Cyperaceae) в Горном Крыму. Методы исследования: макроскопический, метод пробных площадей и учетных площадок, фенологический, микроскопический, микологический, анатомический, статистический. По методике А.П. Шенникова (1964) производили определение флористического состава заложённой пробной площади. Для анатомических исследований органов питающего растения и выявления гиф мицелия и спороношения гриба в растительных тканях была проведена фиксация материала по Барыкиной (2004).

Было выявлено, что на территории ландшафтно-рекреационного парка регионального значения «Научный» ведущими семействами высших растений по количеству видов являются семейства: Poaceae (Злаковые), представлены 17 видами, Asteraceae (Астровые) и Rosaceae (Розоцветные) (по 13 видов соответственно), Fabaceae (Бобовые) – 11 видами, Lamiaceae (Яснотковые) – 10 видами. Вышеперечисленные семейства играют значительную роль в сложении растительного покрова пробной площади ландшафтно-рекреационного парка «Научный». На остальные 32 семейства высших растений объекта ООПТ приходится 56 вида высших растений. Растений. Доля ведущих семейств (Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae и Lamiaceae) высших растений, играющих значительную роль в формировании растительных сообществ на территории ландшафтно-рекреационного парка «Научный», составляет 54,6% от общего количества зарегистрированных семейств, а вклад остальных 32 семейств равен 45,4%.

Анализ анатомических срезов корня, стебля и листа *Carex caryophyllea*, произведенные в конце фазы цветения растений-начала плодоношения, выявил топографические особенности строения вегетативных органов *C. Caryophyllea*, его экологические адаптации к условиям произрастания и позволил сделать заключение, что диффузного мицелия головневый гриб *A. caryophylleae* не образует. Исходя из анатомического строения вегетативных органов, питающее растение *C. caryophyllea* можно отнести к экологической группе ксеромезофитов.

НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАБОЧИХ МЕДОНОСНЫХ
ПЧЕЛ *APISMELLIFERA*. ИЗ ТОВАРНОЙ ПАСЕКИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В ПОСЕЛКЕ
РОЗОВЫЙ (горный Крым)

Хлыпа М.В.¹, Ивашов А.В.², Быкова Т.О.³

¹студент кафедры экологии и зоологии

²профессор кафедры экологии и зоологии

³старший лаборант кафедры экологии и зоологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: профессор, д.б.н. Ивашов А.В.

khlypa.mari@bk.ru

Введение. Хорошо известно, что к разведению для каждого региона рекомендуются определенные породы пчел. Для Крыма ранее (Быкова и др., 2016; Саттаров и др., 2016; Ивашов и др., 2018) было рекомендовано разведение плодных маток карпатской породы (*Apis mellifera carpathica* Avet.) и реже украинской степной (*Apis mellifera acervorum* Scor.) На территории Крымского полуострова воспроизводство этих пород на постоянной основе до сих пор носит фрагментарный характер. Это привело к тому, что плодные матки, как правило, не соответствуют рекомендованным породным стандартам. Неконтролируемое межпородное скрещивание привело к полной потере биологических и хозяйственно важных свойств, на большинстве товарных пасеках. В то же время известно, что еще в довоенные годы в Крыму широко использовалась аборигенная пчела, описанная профессором МГУВ. В. Алпатовым как *Apis mellifera taurica* Alp. Считается, что эта порода потеряна навсегда, но все же есть надежда, что возможно отдельные ее семьи сохранилась в предгорьях или горных лесах Крыма. Если исходить из этого предположения, то необходимо в срочном порядке начать широкомасштабные работы по поиску этого подвида.

В этой связи нам представилась перспективной одна из крымских пасек расположенная в пос. Розовый, что находится на южном склоне горы Чатыр-Даг у самой кромки Крымского национального парка (высота центра села над уровнем моря 299 м) и было бы интересно проанализировать морфометрические показатели пчел ее семей, сравнив их с референсными значениям полученными для *A.mellifera taurica* В.В. Алпатовым еще в 1948 году.

Материалом для исследования послужили 297 особей медоносной пчелы *Apis mellifera* L. от 25 семей, которые были собраны на территории частной пасеки осенью 2022 г. – (пчеловод Венера Богдан Леонидович). Оценивая исследуемые семьи по длине хоботка, можно отметить их однородность: средние значения длины хоботка оказались очень близкими. При этом все анализируемые семьи отличались от эталонных параметров *A. Mellifera taurica* Alp. очень низкими значениями длины хоботка (см. табл.1). Так, если в публикации В.В. Алпатова средняя длина хоботка была $6,44 \pm 0,02$ мм, то на данной пасеке она зарегистрирована в пределах $5,59 \pm 0,26$ мм. Следует отметить, что основные медоносы в близлежащих местах кормления пчел (липа, шалфей, лаванда) имеют легкодоступные нектарники (расположены неглубоко) и, возможно, поэтому отбор происходил не в пользу удлинения хоботка.

Как видно из табличных данных, в целом по пасеке полученные показатели кубитального индекса ниже стандарта крымской породы (по В.В.Алпатову, 1948). То же самое можно видеть и по другому пороодоопределяющему показателю – тарзальному индексу. Дискоидальное смещение в корне противоположное у исследованных пчелосемей по сравнению с таврическими пчелами: преобладает не положительное, а отрицательное значение. В то же время среди исследуемых пчелосемей выделяются несколько, которые по значению тарзального индекса очень близки к таврической пчеле: это семьи под номерами: 2 ($57,00 \pm 0,79\%$), 30 ($57,79 \pm 0,81\%$) и 39 ($57,74 \pm 0,80\%$). Однако, поскольку других сходств с

«Таврической» пчелой у образцов не имеется, нельзя утверждать, что это именно таврическая пчела.

Таблица 1

Основные морфометрические показатели медоносных пчел частной пасеки (пос. Розовый, 2022 г) в сравнении с таковыми полученными для *A. Mellifera taurica* Alpatov (1948)

Наименование признака	По пасеке пос.	<i>Apis mellifera taurica</i>
	Розовый $\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	Alp. $\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$
Длина хоботка, мм	5,59±0,26	6,44±0,02
Куб. индекс, %	49,49±1,33	57,98±0,77
Тарзальный индекс, %	55,46±0,90	57,73±0,13
Дискоидальное смещение, %	«+»	6,74
	«0»	0,25
	«-»	94,25

Известно, что у таврической пчелы преобладает положительное дискоидальное смещение и редко встречаются особи с нейтральным значением. Среди трех семей со сходным тарзальным индексом только у семьи №39 обнаружены особи, у которых есть особи с положительным дискоидальным смещением, хотя их доля составляет только 13,33%.

Выводы

1. С точки зрения морфометрических показателей, семьи пасеки пчеловода Венера Богдана Леонидовича представляют собой достаточно однородную группу. Все они имеют близкие значения морфометрических показателей пчел.

2. Установлено, что исследуемые пчелы пасеки посёлка Розовый не могут быть отнесены ни к одной из характерных для территории РФ пород. В том числе, пчелы с данной пасеки по комплексу основных признаков не соответствует эталонным параметрам *A. Mellifera taurica* Alpatov, 1948, которые отличаются очень низкими значениями кубитального индекса, низким значением длины хоботка, меньшими показателями тарзального индекса.

3. Три семьи (под номерами 2, 30 и 39) из 25 проанализированных имеют интервалы доверительной вероятности по тарзальному индексу, совпадающие с таковыми у таврической пчелы. Кроме того семья под номером 39 имеет часть особей (13,33%) имеющих положительное дискоидальное смещение, характерное для таврической пчелы.

4. Исходя из вышесказанного, заслуживает внимания изучение и тиражирование потомства от семьи №39. Получение отводков от неё может стать началом селекционной работы по восстановлению утерянной таврической пчелы.



О БИОЛОГИИ ВИДА *RODOLIA CARDINALIS*

Цыганов Н.Ю.¹, Стрюков А.А.²

¹студент кафедры экологии и зоологии

²доцент кафедры экологии и зоологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Стрюков А.А.

niki79396@gmail.com

Введение. Сегодня проблема борьбы с насекомыми-вредителями актуальна, как никогда прежде. Особенно напряженно дела обстоят на Крымском полуострове. Благодаря мягкой зиме и жаркому лету многие виды насекомых прекрасно чувствуют себя на полуострове. Эти факторы позволили расплодиться не только местным фитофагам, но также привлекли и инвазивные виды. Среди инвазивных фитофагов затесался вид семейства

гигантских червецов – австралийский желобчатый червец (*Icerya purchasi*), который занял свою нишу на Южном берегу Крыма (Далее – ЮБК). Являясь полифитофагом, австралийский желобчатый червец с 2010 года приносит колоссальный вред сельскохозяйственным, декоративным и лесным культурам. В силу того, что ЮБК является рекреационным центром Крымского полуострова, применение инсектицидов невозможно. В этой связи были проведены исследования на выявление энтомофага, способного к регуляции численности *Icerya purchasi*, которым оказалось насекомое семейства божьих коровок – Родолия (*Rodolia cardinalis*).

Цель данного исследования заключалась в наблюдении за циклом развития Родолии от стадии яйца до стадии имаго в лабораторных условиях. В качестве материала использовалась популяция *Rodolia cardinalis*, привезенная из Абхазии, в количестве 100 экземпляров. Насекомые содержались в энтомологических садках, обтянутых газом. Температура содержания Родолии – 23-25 °С. В качестве корма использовались яйца, личинки и самки ицерии, которые находились на декоративных культурах (питтоспоре тобира *Pittosporum tobira* (Thumb.) Aiton, метельнике прутьевидном *Spartium junceum* L., лавре благородном *Laurus nobilis* L. и пр.), растущих вдоль Черноморского побережья ЮБК. Методы, используемые в исследовании – классическое наблюдение с применением лабораторной техники (микроскоп). Исследования проводились на базе Южного филиала ФГБУ «ВНИИКР» под руководством Натальи Михайловны Стрюковой.

Результаты исследований. При проведении наблюдений были взяты 6 образцов яиц от разных самок. Каждое яйцо было помещено в отдельную стеклянную банку, в которой находился корм в виде австралийского желобчатого червеца. Среди отобранных образцов две личинки отродились на 7 день, две отродились на 6 день, и две отродились на пятый день. Средняя скорость составила 6 дней. Дальнейшее развитие личинок существенно отличалось по скорости, однако затем время, проведенное в личиночной стадии, напрямую влияло на время, проведенное в стадии куколки. Так, личинка, окуклившаяся на 11 день развития, провела в состоянии куколки 11 дней, прежде чем отродиться. В то же время личинка, окуклившаяся на 18 день, провела в стадии куколки всего 6 дней. При данных наблюдениях ещё было отмечено критическое время, проведенное личинкой Родолии в стадии куколки. Оно составило 3 дня. Имаго, отродившееся за столь короткий срок, было с недоразвитым надкрыльем, что в последствии привело к гибели особи.

Таким образом, из 6 яиц развилось 5 здоровых имаго. В среднем жизненный цикл составляет 28 дней. Наибольшее время развития – 30 дней, наименьшее – 26. Достаточное проведение личинки в стадии куколки является главным фактором для успешного развития особей данного вида. Вследствие этого при получении куколок следует убедиться в безопасном протекании данной стадии во избежание получения недоразвитых или нежизнеспособных особей.



МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВЛЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО БИОЛОГИИ
ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ – УЧАСТНИКОВ КРЫМСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПРОВОДИМОЙ В КРЫМСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО

Чмелёва С.И.¹, Сидякин А.И.¹, Котов С.Ф.²

¹доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

²зав. кафедрой ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

chmeleva-s@mail.ru

Главная цель олимпиад всевозможного уровня - поиск, выявление и поощрение обучающихся с высоким познавательным интересом, способных к самообучению, творческому развитию и потенциально ориентированных на развитие научной среды страны в будущем. в условиях современных образовательных технологий и вызовов, которые

бросает образовательной системе, и стране в целом политическая и экономическая ситуация особенно важное значение приобретает поиск наиболее одаренных детей, склонных к научному способу мышления с раннего детства, которые в будущем могут привести научное сообщество к соответствующим прорывам в тех или иных областях знаний.

В противоположность большинству мнений о том, что подготовка к олимпиадам должна носить массовый характер, наше мнение – для подготовки к олимпиаде, и ее успешному прохождению в школах должны формироваться минимальные группы (не более трех - пяти человек) из тех обучающихся, которые в реальности значительно превосходят по уровню своих базовых знаний по предмету основную массу сверстников, и соответствуют нескольким базовым требованиям: 1) высокий познавательный интерес к одному или нескольким предметам связанных естественно-научными связями (биология-химия); 2) способных к самообучению путем поиска новой информации (в том числе с помощью сети интернет); 3) наличие желания творчески развиваться с применением своих знаний на практике (в том числе с участием в олимпиадах, конкурсах, творческих и рутинных исследованиях осуществляемыми на базе образовательных заведений всех уровней подготовки).

Таким образом, основной *методической* целью составления заданий очного этапа является приоритетная направленность на выявление не базовых знаний, а знаний, которые обучающийся мог бы добывать самостоятельно (конечно не без участия в образовательном процессе учителя или наставника из высшей школы). Важной деталью в подготовке таких обучающихся конечно являются различные образовательные центры при ВУЗах и различные виды взаимодействия школ с ВУЗАми.

В связи с тем, что олимпиады должны быть направлены на поиск обучающихся с высоким познавательным интересом, способных к самообучению и творческому развитию, с аналитическим складом ума и потенциально ориентированных на развитие научной среды страны в будущем, задания к олимпиадам должны соответствовать ряду требований:

1. Ориентированность олимпиад на *отбор обучающихся с высоким познавательным интересом и способных к самообучению* – методически обосновывается созданием заданий, которые косвенно присутствуют в базовой общеобразовательной программе, но существенно расширяют знания учащихся о изучаемом предмете (пример задания – семейства растений кл. Однодольные и кл. Двудольные) – распознавание семейств по формулам и диаграммам цветка, строению семени и плодов.

2. Ориентированность олимпиад на *отбор обучающихся способных к творческому саморазвитию и самообразованию* методически обосновывается созданием заданий практически ориентированных, которые тем или иным способом позволяют обучающимся применять полученные теоретические знания на практике. К таким заданиям относятся задания по типу следующего примера: «Если поместить изолированный орган растений в подходящие условия, на нем образуются придаточные органы – корни и почки – какой практический результат имеет этот способ размножения и с чем он связан? (Ответ: вегетативное размножение; микроклональное размножение; практический результат – сохранение и полная передача наследственных признаков материнского растения без их изменений потомству; связан с тотипотенстностью клеток растений).

3. Ориентированность олимпиад на *отбор обучающихся с аналитическим складом ума* методически обосновывается созданием заданий по типу задач по генетике; молекулярной биологии (задачи на скрещивание; последовательность процессов синтеза белка и мутационных изменений в последовательности аминокислот); а также заданиями по экологии по типу: «опишите тип взаимоотношений между живыми организмами, представленными на фотографиях (рыба-клоун – коралловые полипы; лось – клещ)».

В проведенной в период с 15.02.2023г по 8.04.2023 года Крымской олимпиаде школьников по биологии на базе Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского все задания ориентированы на все типы отбора учащихся, так как присутствуют все методически обоснованные варианты заданий.



ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕЛИОГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Штыркова Л. В.¹

¹ студент кафедры фармации

¹ *Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ*

научный консультант: к. б. н., Миронюк И.С.

milashtyrkova@mail.ru

Введение. На сегодняшний день накоплены многочисленные данные о высокой реактивности физиологических процессов организма человека к изменению параметров электромагнитного фона Земли вследствие вариаций гелиогеомагнитных факторов. В современной литературе четко прослеживается возросший интерес к изучению геомагнитной активности – магнитных бурь на все системы органов. На данный момент описано большое количество исследований, как отечественных, так и зарубежных ученых, которые подтвердили корреляцию между возникновением вспышек магнитных бурь и изменением состояния функциональных систем организма. Стоит обратить внимание, что одной из первых в процесс адаптации к этим изменениям, как наиболее реактивная, включается сердечно-сосудистая система (ССС) и центральная нервная система (ЦНС) человека.

Цель работы. Провести литературный обзор статей и обобщить изложенную в них информацию о влиянии гелиогеомагнитных бурь на ССС и ЦНС.

В экспериментальных исследованиях, выполненных в разных лабораториях, установлено, что 75% населения земного шара реагируют на геомагнитные бури. Так, в систематических наблюдениях было найдено, что параметры ССС в магнитно-возмущенные дни у лиц с сердечно-сосудистой патологией и у здоровых молодых людей заметно различаются. У больных сердечно-сосудистыми заболеваниями при возникновении магнитных бурь в 2,5 раза чаще, чем при спокойном магнитной обстановке, регистрируются нарушения сердечного ритма, показателей гемодинамики, синхронизации между дыханием и работой сердца. Влияние геомагнитной активности на функциональное состояние условно-здоровых людей до сих пор остается малоизученным. Согласно литературным данным, геомагнитные возмущения, генерированные солнечной активностью, нарушают обычное течение собственных ритмов и создают десинхронизацию с внешними условиями. В исследованиях Бреус Т.К. с соавторами (1995) показано, что повышение геомагнитной активности, и в частности, магнитные бури, приводят к хроноструктурным нарушениям ССС, которые сопровождаются резким падением сократительной функции сердца. Так, ритмы гелиогеофизических показателей являются внешними синхронизаторами соответствующих эндогенных биоритмов. Вследствие этого реакция биологических объектов на сбой ритмов внешнего синхронизатора, в частности, гелиогеомагнитную активность, является адаптационной стресс-реакцией и проходит по тому же типу, что и адаптационный стресс, возникающий при трансконтинентальных перелетах из-за нарушения синхронизации фаз суточных ритмов с локальным временем.

Таким образом, гелиомагнитные бури оказывают существенное влияние на функциональное состояние организма человека. Основной мишенью их воздействия является сердечно-сосудистая система. В ответ на гелиогеомагнитные возмущения развиваются специфические и неспецифические реакции, характерные для общего адаптационного синдрома. В своем исследовании В. И. Хаснулин подтвердил эту гипотезу и показал, что частота приступов стенокардии увеличивается почти на 50 % во время геомагнитных бурь, а Ю. И. Гурфинкель обратил внимание, что инфаркты миокарда, которые возникают в дни геомагнитных возмущений, особо часто сопровождаются осложнениями и повышенной летальностью, А. А. Михайлис, Н. И. Микуляк, О. Д. Вершинина, 2019 год.

Гелиогеомагнитные возмущения оказывают особое влияние на ЦНС. Люди зачастую ощущают ухудшение самочувствия, наблюдают нарушения в работе памяти, когнитивных функций; фиксируется головная боль и снижение работоспособности (Андреев Р.Н., Выхованец Ю.Г., 2019). В ходе экспериментального исследования А.А. Аллахвердиевой (2019) было показано, что в дни слабых геомагнитных возмущений наблюдается диффузное увеличение индекса низкочастотного бета-1-ритма и высокочастотного бета-2-ритма во всех корковых областях, а в дни же с возмущенной геомагнитной обстановкой наблюдается диффузная активация, включающая как низкочастотный, так и высокочастотный спектры бета-диапазона. Кроме этого в дни же геомагнитного возмущения умственное напряжение сопровождается снижением индекса и урежением частоты тета-ритма по всем областям, что, по-видимому, свидетельствует о меньшей степени успешности решения арифметической задачи. Например, в экспериментах О.Б. Новик (2008) показано, что магнитная буря снижает когерентность колебаний электрического потенциала мозга тета-ритма для лобно-затылочной пары точек головы во время выполнения теста корректуры, эффект исчезает через 2 дня. Полученные результаты исследования Григорьева П.Е. и соавт. (2017) позволяют установить, что при попадании человека в зону с измененным магнитным полем, у него фиксируется значимое повышение амплитудных значений электроэнцефалографии.

Вывод. Таким образом, результаты вышеприведенных экспериментов позволяют в дальнейшем более глубоко исследовать гелиогеомагнитные возмущения и их влияние на функциональное состояние организма человека.



ПЕРВИЧНАЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА
ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
"ПАРК ИМ. М.В. ПЕЧЕНКИНА"

Эмиральева М.И.¹, Просяникова И.Б.²

¹студент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Просяникова И.Б.

mavileemiralieva24@yandex.ru

Введение. Известно, что Крымский полуостров отличается наличием многочисленных природно-климатических, социально-экономических и культурно-исторических ресурсов, многие из которых можно использовать для развития туристско-рекреационной деятельности. К таким ландшафтно-климатическим ресурсам можно отнести создание дендрологического парка регионального значения Республики Крым "Парк им. М.В. Печенкина". Уникальный дендрарий Максима Печёнкина – это настоящая природная лаборатория, коллекция сотен нетипичных для Крыма интродуцированных видов деревьев и кустарников. Дендропарк расположен на территории Симферопольского района Республики Крым в 1,4 км к северо-западу от с. Ферсманово, на восточном берегу Симферопольского водохранилища в кварталах 54, 55, 56, 62, 63, 67 Лесопаркового участкового лесничества Симферопольского лесничества Республики Крым.

В настоящее время сохранилось менее половины от всей растительности дендропарка. Для его сохранения оставшейся коллекции дендрария возникла необходимость присвоения ему статуса особо охраняемой территории – объекта ООПТ. Дендропарк 30 марта 2022 года приобрел статус дендрологического парка регионального значения Республики Крым. Цель работы – проведение первичной инвентаризации флористического состава дендрологического парка регионального значения Республики Крым "Парк им. М.В. Печенкина". Флористическое обследование и на территории дендропарка проводились маршрутно-экспедиционным методом в течение вегетационного сезона 2022 г.

За вегетационный сезон 2023 г. нами обнаружено и определено 123 видов из родов и 37 семейств из отдела Magnoliophyta, что составляет 5,3 % от 2536 видов флоры Крыма [Ена, 2012].

Было выявлено, что на территории дендропарка ведущими семействами высших растений по количеству видов являются семейства: пример Lamiaceae (Яснотковые), представленное 17 видами из 11 родов, Rosaceae (Розовые) - 16 видов из 12 родов, Asteraceae (Астровые) - 16 видов из 14 родов, Poaceae (Мятликовые) 11 видов из 9 родов, Fabaceae (Бобовые) 10 видов из 8 родов. Вышеперечисленные семейства играют значительную роль в сложении растительного покрова дендропарка. На остальные 32 семейств высших растений объекта ООПТ приходится 65 видов высших растений.

Процентное соотношение видов растений по семействам дендропарка отражено на рисунке 1.

Данные диаграммы, отраженные на рисунке 1 в виде процентного распределения семейств высших растений, свидетельствуют, что лидирующими семействами на территории парка являются: Lamiaceae, Rosaceae, Asteraceae, Poaceae и Fabaceae, доля которых составляет 20,91%, 19,68%, 19,68%, 13,53% и 12,3%, соответственно, что составляет 86,1% от всего флористического состава высших растений дендропарка.

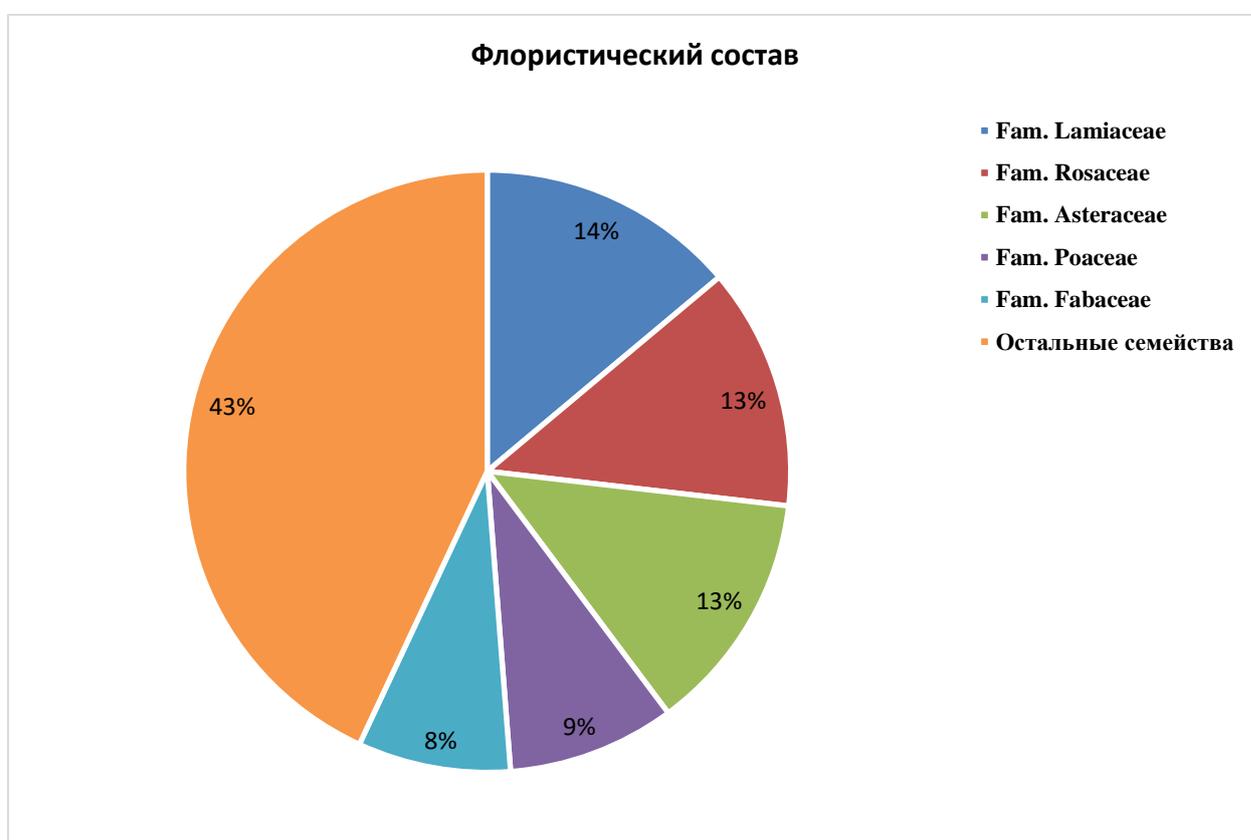


Рис. 1. Соотношение между семействами по видам высших растений, произрастающих на территории дендропарка, %.

Таким образом, на основании данных рисунка можно сделать вывод, что доля ведущих семейств (Lamiaceae, Rosaceae, Asteraceae, Poaceae и Fabaceae) высших растений, играющих значительную роль в формировании растительных сообществ на территории дендропарка, составляет 86,1% от общего количества зарегистрированных семейств, а вклад остальных семейств равен 65,19%.

СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ЧЕРНОЗЕМНОГО РЯДА В ГРАНИЦАХ ИНДОЛЬСКОГО РАЙОНА ПРЕДГОРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Калягина В.О.¹, Алексашкин И.В.²

¹студент кафедры геоэкологии

²доцент кафедры геоэкологии

Институт «Таврическая академия»

научный руководитель: к.х.н., доцент Алексашкин И.В.

vkalyagina1722@gmail.com

Введение. Индольский район согласно физико-географического районирования располагается в восточной части предгорной зоны. Предгорье располагается на приподнятом крае Скифской платформы. В средней его части находится Симферопольское поднятие, на западе оно ограничено Альминской, а на севере — Индольской впадинами. На границе с впадинами увеличивается количество и мощность пластов пород, в том числе бронирующих поверхность куэст и располагающихся на их продолжении наклонных равнин.

Внутреннюю гряду образуют верхнемеловые и палеогеновые переслаивающиеся известняки, мергели и глины, а Внешнюю — эоценовые и плиоценовые мергели, глины и известняки. Внешнее межрядовое понижение состоит из однообразных верхнеэоценовых мергелей, податливых размыву поверхностными водами. Продукты выветривания коренных отложений являются почвообразующими породами. На больших площадях куэстовых гряд распространены суглинисто-дресвяно-щебнисто-каменистые или глинисто-суглинистые отложения, отличающиеся от коренных пород цветом, плотностью и др. На них формируются преимущественно дерново-карбонатные и малоразвитые виды почв. На Внешней куэсте, наклонных равнинах, а также отчасти во Внешнем межрядовом понижении распространены красно-бурые глины с прослоями галечников и супесей. В долинах рек и сухоречий почвы формируются на отложениях из суглинков, глин, галечников, щебня, песка. Территория подвергается антропогенной нагрузке. Основные источники нагрузки: сельское хозяйство, автотранспорт, и т.д. Именно поэтому данная территория актуальна для проведения исследований.

Цель работы: анализ современного эколого-геохимического состояния почв черноземного ряда, распространенных в пределах Индольского района Предгорной лесостепи.

Задачи: анализ литературы в сфере исследований черноземов Предгорного Крыма; отбор проб и пробоподготовка почвенного материала; обработка результатов развернутого химического анализа почв.

Результаты исследований. Геохимические миграции приводят к возникновению почвенных участков с повышенными либо пониженными содержаниями тех или иных элементов по сравнению с их кларками. Чтобы оценить неоднородность такого распределения В.И. Вернадский предложил использовать специальный показатель – кларк концентрации (Кк), рассчитываемый по формуле:

$$K_k = C_i / K,$$

где C_i – содержание химического элемента в исследуемой геохимической системе (горной породе, почве) или ее таксономической части (типе горной породы, руде, минерале, типе почвы); K – кларк этого же элемента в земной коре.

Если C_i значительно меньше K , то для получения целых чисел и большей контрастности показателя целесообразно воспользоваться понятием «кларк рассеяния» (K_p), так как химический элемент в изучаемом объекте рассеивается, а не накапливается.

$$K_p = K \setminus C_i$$

Среди почв Индольского района наибольшую площадь занимают черноземы предгорные. По результатам полевого обследования был установлен Чернозем предгорный

остаточно-карбонатный мощный легкосуглинистый слабощебнисто-каменистый на глинистом делювии (классификация почв 2004 г.). Химический состав определяли методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии, анализирующей концентрации элементного состава анализируемого вещества от Ве до U. По результатам анализа установили наиболее значимый для исследования ряд химических элементов: Ni, Cr, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn, Sr. Все указанные элементы относятся к тяжелым металлам, способных оказывать угнетающий эффект на растительность и затем мигрируя путем трофических цепей негативно сказываться на здоровье человека.

После произведенных расчетов можно сказать, что полученные значения превышают значения кларков химических элементов в земной коре по А. П. Виноградову. Об этом свидетельствует положение кривых на рис. 1.

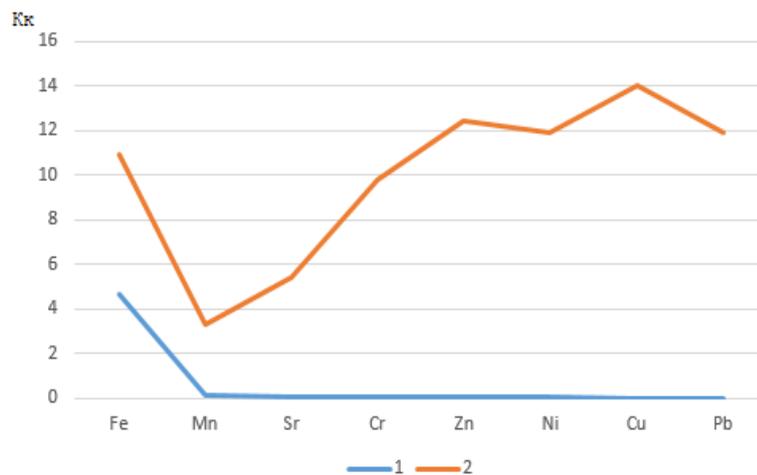


Рис. 1. Геохимический спектр: 1) Кларки химических элементов в земной коре (по А. П. Виноградову); 2) Кларки концентрации химических элементов в почвах Индольского района предгорной лесостепи.

Вывод. Произведенные расчеты показывают, что геохимическое состояние почв черноземного ряда в границах Индольского района предгорной лесостепи превышают значения кларков химических элементов в земной коре по А. П. Виноградову. Данные тяжелые металлы негативно сказываются на почве. Вследствие чего оказывают негативный эффект на растительность. Далее, мигрируя путем трофических путей, оказывают негативное влияние на здоровье человека.



АНАЛИЗ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ПОД МНОГОЛЕТНИМИ ПОСАДКАМИ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ (*LAVANDULA OFFICINALIS*)

Калягина В.О.¹, Алексашкин И.В.²

¹студент кафедры геоэкологии

²доцент кафедры геоэкологии

Институт «Таврическая академия»

научный руководитель: к.х.н., доцент Алексашкин И.В.

vkalyagina1722@gmail.com

Введение. Лаванда узколистная (лат. *Lavandula officinalis*) является одной из основных агрокультур, которая еще с середины XX в. активно культивируется в пределах Крымского полуострова. Природные условия Белогорского района благоприятно сказывались на

развитии эфиромасличной отрасли промышленности, а на щебнисто-каменистых почвах северной части предгорной зоны района располагали лавандовые плантации.

К настоящему времени сельхозугодья в большинстве своем заброшены, а растения превратились в дикоросы. Так, например, на территории Новожиловского сельского поселения большую часть составляют земли сельскохозяйственного назначения, треть из которых — это заброшенные лавандовые поля. Значительная антропогенная нагрузка, оказываемая на почвенный покров в ходе сельскохозяйственной деятельности, как известно неуклонно приводит к изменению их естественного состояния и пространственной структуры, а ее резкое прекращение со временем способно запускать процессы самовосстановления. Именно поэтому возникает актуальность проведения на таких сельхозугодьях исследований агроэкологической направленности.

Целью работы является проведение комплексного анализа свойств, химического и минералогического состава почв, определяющих агроэкологическое состояние сельхозугодий занятых под многолетними (более 20 лет с момента высадки) посадками лаванды узколистной.

Задачи:

- 1) Определение территории исследования, отбор проб почвенного материала и первичная пробоподготовка;
- 2) Обработка материалов, полученных в ходе полевых исследований;
- 3) Анализ текущего агроэкологического состояния избранных сельхозугодий под заброшенными посадками лаванды узколистной.

Результаты исследований. Для проведения комплексного анализа агроэкологического состояния земель занятых под посадками лаванды узколистной было выбрано сельхозугодье (рис. 1 (а)) вплотную примыкающее вдоль своей восточной границы к автодороге пос. Зуя – с. Анновка.

По рельефу территория рассматриваемого сельхозугодья приурочена к склонам крутизной 1-3°. Грунтовые воды на глубине 1 м не обнаруживаются.

Типичной для сельхозугодья является дерново-карбонатная развитая слабодифференцированная почва, образованная на продуктах разрушения известняка и подстилаемая плотным известняком с глубины 100 см.

Соединений карбоната кальция в поверхностном слое (0-20 см) содержится много (до 40%).

Количество гумуса с глубиной уменьшается: от 3,6% до 2,2%. Реакция почвенного раствора среднещелочная, рН=8,1-8,3, а вскипание от 10% HCl наблюдается повсеместно.

Механический состав анализируемой почвы среднесуглинистый.

Типичный для сельхозугодья почвенный разрез представлен на рис. 1 (б). Минералогический состав почвы характеризуется наличием карбонатных и силикатных пород, преимущественно кальцита и кварца.

Сопоставив данные фондовых материалов с полученными результатами анализа, среднее содержание подвижного фосфора (P₂O₅) на начало 2000-х составляло – 15-20 мг/кг, а в 2022 г. – 18 мг/кг. Содержание обменного калия (K₂O) на начало 2000-х в среднем составляло 18-25 мг на 100 г почвы, а в 2022 г. – 19 мг на 100 г почвы.

Содержание тяжелых металлов в почвах находится на микроэлементном уровне, что говорит об отсутствии загрязнения.

В верхнем слое почвы наблюдается несколько повышенная на фоне кларка в земной коре концентрация меди (кларк - 0,0047 %; средневзвешенная концентрация в слое 0-20 см – 0,007 %) и свинца (кларк - 0,0016 %; средневзвешенная концентрация в слое 0-20 см – 0,0017 %),

Концентрации никеля, стронция, хрома и цинка ниже кларковых значений.



Рис. 1. а) Местоположение исследуемого сельхозугодья; б) наиболее типичный почвенный разрез

Выводы. Проведенный комплексный анализ показывает, что агроэкологическое состояние сельхозугодий согласно различным измеренным почвенным параметрам находится на удовлетворительном уровне. Концентрации тяжелых металлов находятся на уровне кларковых значений, что ниже действующих в Российской Федерации норм ПДК/ОДК. Уровень содержания гумуса низкий, а содержание карбонатов кальция высокое, что, в общем-то, позволяет успешно культивировать различные виды лаванды, но ограничивает выбор иных агрокультур. Уровни содержания подвижного фосфора и обменного калия на протяжении последних 20 лет не претерпевали значительных изменений.



АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И ГОРОДОВ ПОЛУОСТРОВА В ПЕРИОД С 2014 по 2021 Г.

Неверова Ю.М.¹, Фомин В.С.¹, Бобра Т.В.²

¹студенты кафедры геоэкологии

²доцент кафедры геоэкологии

Институт «Таврическая академия», КФУ

научный руководитель: к.г.н., доцент Бобра Т.В.

neverova010201@yandex.ru

Введение. Проводится анализ динамики изменения состояния атмосферного воздуха на территории Республики Крым и городов полуострова в период с 2014 по 2021 г.

Цель работы - выявить динамику изменения состояния атмосферного воздуха на территории Республики Крым и городов полуострова в период с 2014 по 2021 г.

Задачи:

- выявить динамику объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по городам Крыма и по субъекту в целом;
- выявить динамику объема выбросов от передвижных источников по Республике Крым;

- провести анализ и выявить причины изменения экологического состояния атмосферного воздуха;

Методы исследований. Использовались данные из докладов о состоянии окружающей среды на территории Республики Крым с 2014-2021 г.

Результаты исследований. С 2014 по 2021 г. суммарный объем выбросов увеличился на 332,2%. По объему выбросов передвижные источники превосходят стационарные, в среднем, в три раза. Это связано с специализацией экономики полуострова. Основными загрязняющими веществами в составе выбросов является угарный газ, оксиды азота, углеводороды.

С 2016 по 2018 г. наблюдается снижение объема выбросов. На это повлияли проблемы с поставкой сырья, из-за чего мощности ведущих производств полуострова упали.

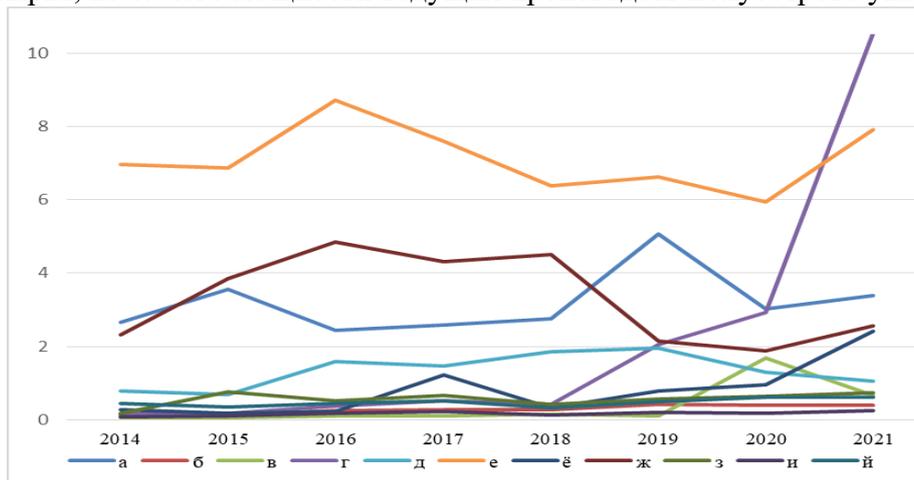


Рис. 1. Динамика объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения по городам Крыма с 2014 по 2021 г. (на основе данных Докладов Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым 2014 – 2021г.): а – Симферополь, б – Алушта, в – Джанкой, г – Евпатория, д – Керчь, е – Красноперекоск, ё – Саки, ж – Армянск, з – Феодосия, и – Судак, й - Ялта

За 2021 г. наблюдается резкое увеличение объемов выбросов. На это повлияла резко возросшая рекреационная нагрузка на регион.

Красноперекоск и Армянск являются промышленными центрами полуострова. Снижение объема выбросов после 2016 г. объясняется дефицитом сырья для производства, а снижение в 2019г. в Армянске может быть связано с банкротством и реорганизацией крупнейшего в городе завода из-за случившейся по его вине экологической катастрофы.

Города, которые вносят наибольший вклад в суммарный выброс от стационарных источников – Красноперекоск, Армянск, Симферополь, Евпатория. Наименьший вклад вносят Ялта, Судак, Феодосия, Алушта, Джанкой, Саки.

Для Симферополя доля объема выбросов увеличивается на 134% за 2015 год из-за использования дизельных генераторов, затем происходит спад на 146%, что связано с соединением энергетической системы Крыма и Российской Федерации.

Увеличение объемов выбросов в Керчи, возможно, связано с экономическим развитием города из-за изменения его положения относительно главных транспортных потоков.

Увеличение объемов выбросов на 361% в 2021 г. в Евпатории скорее всего объясняется увеличением работы полигона ТКО МУП «Экоград» из-за рекордного курортного сезона.

Алушта, Ялта, Судак, Саки, Джанкой, Феодосия являются небольшими по численности населения городами, и основным фактором, влияющим на объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, является работа котельных.

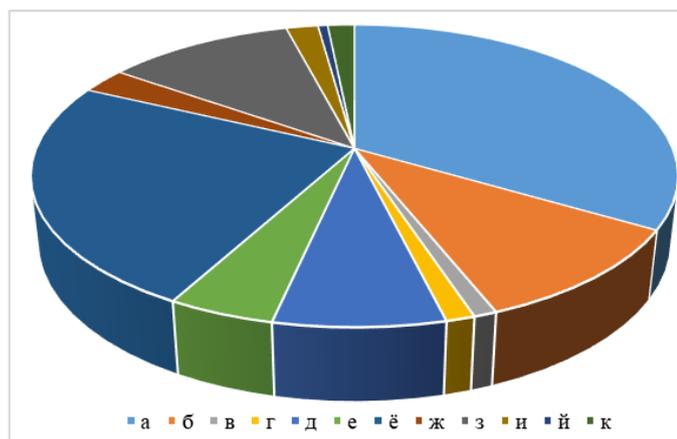


Рис. 2. Усредненный по годам (2014-2021гг.) вклад городов в загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников (на основе данных Докладов Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым 2014 – 2021г.): а - прочие муниципальные образования; б - г. Симферополь; в - г. Алушта; г - г. Джанкой; д - г. Евпатория; е - г. Керчь; ё - г. Красноперекоск; ж - г. Саки; з - г. Армянск; и - г. Феодосия; й - г. Судак; к - г. Ялта.

Выводы. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Республики Крым зависит от курортного сезона, а также от экономического фактора – полуостров развивается.

На протяжении исследуемого периода выявлена тенденция к ухудшению качества атмосферного воздуха на территории Республики Крым, в связи с экономическим развитием региона. После завершения строительства Крымского моста, автодороги «Таврида» увеличился транспортный, а вследствие, и туристический поток на территорию Крыма из соседних регионов Российской Федерации.

Резкое снижение объемов выбросов в 2020 г. связано с пандемией и ограничением перемещения автомобильного и железнодорожного транспорта из регионов России в Республику Крым. А увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2021 г. связано с рекордным курортным сезоном для Республики Крым.



ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРУДОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

Чернов Я.И.¹, Соцкова Л.М.²

¹студент кафедры геоэкологии

²доцент кафедры геоэкологии

Институт «Таврическая академия», КФУ

научный руководитель: доцент Соцкова Л.М.

chernov99999999@mail.ru

Введение. Ветровая эрозия, является одной из важных проблем сельскохозяйственных земель в Советском районе Республики Крым. Растениеводство – основное направление природопользования на территории Прудовского сельского поселения. Актуальность исследования заключается в необходимости расчетов выноса верхнего плодородного слоя почв под влиянием дефляционных процессов, вызывающих дегумификацию почв и снижение продуктивности сельскохозяйственных земель.

Объект исследования – сельскохозяйственные земли Прудовского сельского поселения.

Предмет исследования – влияние ветровой эрозии на состояние земель под выращиваемыми сельскохозяйственными культурами.

Цель работы - произвести расчет массы выноса почвы в результате ветровой эрозии на территории сельскохозяйственных земель Прудовского сельского поселения.

Задачи:

- выявить структуру посевных земель под агрокультурами, возделываемыми на территории Прудовского сельского поселения;
- определить скорость ветровой нагрузки на сельскохозяйственные земли;
- рассчитать массу вынесенной почвы с одного гектара в результате ветровой эрозии;
- рассчитать массу вынесенной почвы за счет ветровой эрозии для каждой сельскохозяйственной культуры.

Методы исследования. В работе были использованы следующие методы: обработки статистического материала, картографический, ГИСЫ, математический, полевые исследования. Для расчета массы вынесенной почвы в результате ветровой эрозии, была использована методика – «Особенности подготовительных работ в районах ветровой эрозии», в которой подробно изложена методика расчета выноса почвы с одного гектара сельскохозяйственных земель под воздействием ветровой эрозии.

Результаты исследований. Прудовское сельское поселение располагается в подзоне дерновинно-злаковых (типчаково-ковыльных) сухих степей, развитых на южных малогумусных черноземах почвах, гранулометрический состав - комковато-пылевато-порошистый. Среди наиболее негативных явлений природы, спровоцированных ветром, выделяют пыльные бури, которые разрушают верхний, наиболее плодородный горизонт почвы. На участках, защищенных лесными полосами, коэффициент защищенности территории (Клп) согласно исследованиям будет равен 0,75 и расположена главным образом на открытом месте ($K_p = 1$). Основные культуры, возделываемые в хозяйстве: пшеница (1325 га), ячмень (722 га.), подсолнечник (108 га), виноградники (158 га), сады (254 га), кукуруза (53), кориандр (16 га).

Расчетная скорость ветра определяется по формуле (1):

$$V = V_6 \cdot K_p \cdot \text{Клп}, \quad (1)$$

где:

V – расчетная скорость ветра, м/с;

V_6 - скорость ветра пыльных бурь, м/с;

K_p – коэффициент изменения скорости ветра с учетом рельефа местности равен 1;

Клп – коэффициент защиты лесными полосами, 0,75.

$$V = 7 \cdot 1 \cdot 0,75 = 5,25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Интенсивность выноса почв рассчитывается согласно уравнению (2):

$$M = (M_7 - V) / V_6, \quad (2)$$

где:

M – интенсивность выноса почв, т/га;

M_7 – интенсивность выноса почв, при скорости ветра 7 м/с, т/га;

$$M = (2,1 - 5,25) / 7 = 0,45 \text{ т/га}$$

Вычислим время, в течении которого почва подвергается дефляции за год (3):

$$T = n \cdot П, \quad (3)$$

где:

n – количество дней с пыльными бурями;

$П$ – продолжительность дней с пыльными бурями, ч.

$$T = 4 \cdot 4 = 16 \text{ ч.}$$

Масса вынесенной почвы для каждой культуры определяется по формуле (4):

$$B = M \cdot T \cdot K \cdot S, \quad (4)$$

где:

B – вынос почвы, т.;

K – коэффициент эрозионной опасности сельскохозяйственной культуры;

S – площадь занимаемая под данную культуру.

Таким образом, скорость ветровой нагрузки на сельскохозяйственные земли Прудовского сельского поселения составляет – 5,25 м/с.

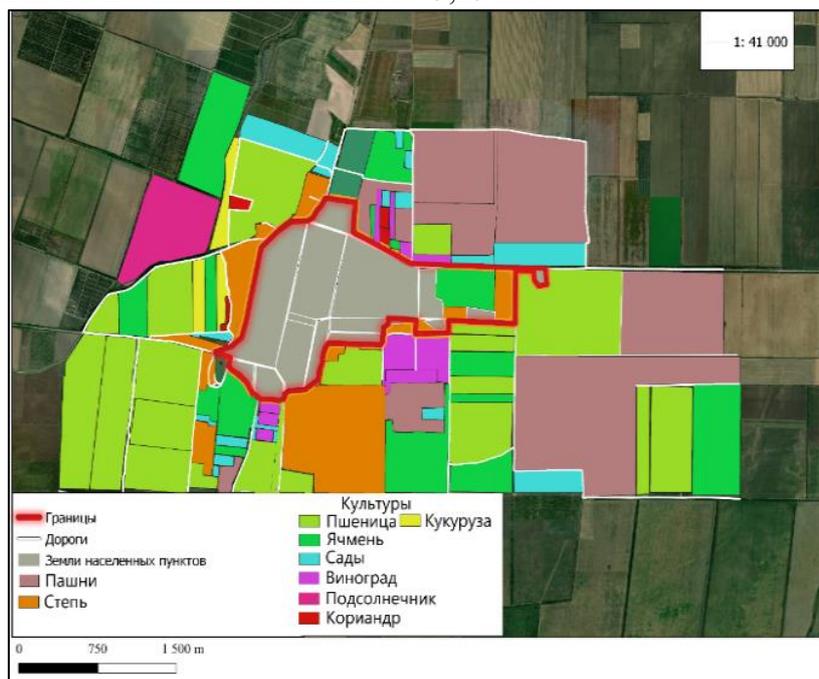


Рис. 1 Распределение площадей отраслей растениеводства на территории Прудовского сельского поселения

Выводы. Масса выноса почвы с одного гектара в результате ветровой эрозии составляет – 0,45 т/га. Масса вынесенной почвы за счет ветровой эрозии для каждой культуры: пшеница: 4 770 т.; ячмень: 2 600 т.; подсолнечник: 583 т.; кукуруза: 324 т.; кориандр: 3,4 т.; виноградники: 568 т.; сады: 914 т. Таким образом, основной ущерб от ветровой эрозии наносится землям под посевами пшеницы и ячменя. Территория площадью 2636 га, используемая для выращивания сельскохозяйственных культур, может терять за год около 9 762,4 т. почвы за счет действия ветровой эрозии.



ПРОЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ВНЕСЕНИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА
«КОММУНАР» КФУ ИМ. В.И.ВЕРНАДСКОГО

Шоренко К.И.¹, Кирдань Е.Н.²

¹студент кафедры геоэкологии

²доцент кафедры геоэкологии

Институт «Таврическая академия», КФУ

научный руководитель: к.т.н доцент Кирдань Е.Н.

m.gromoval15@gmail.com

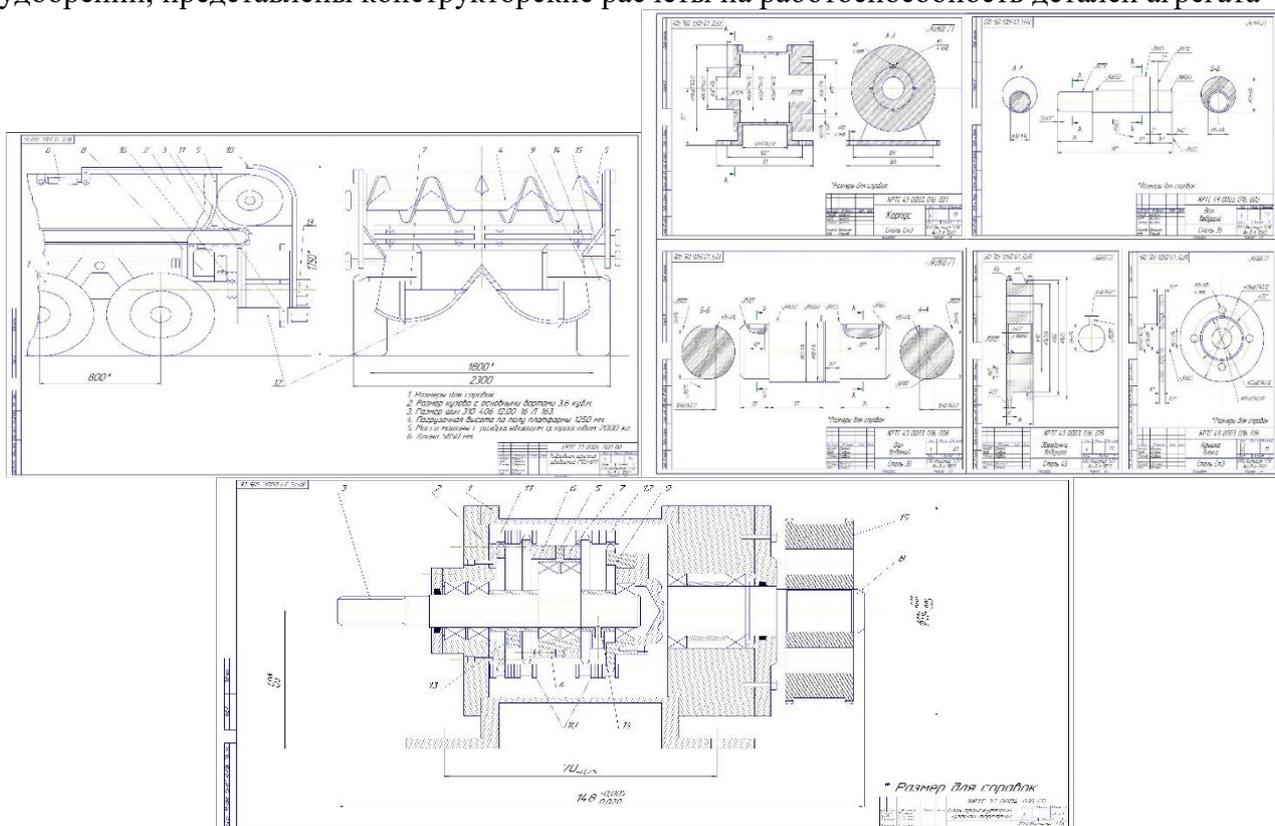
Введение. Производство и внесение органических удобрений являются наиболее трудоемкими операциями в сельском хозяйстве. Затраты труда на внесение материала удобрений составляют от 5,5 до 12,5 часов на один гектар в год. Разнообразие удобрений приводит к большому количеству причин, затрудняющих производство и внесение органических удобрений. Данные исследования производились под наблюдением к.т.н., доцента кафедры технических систем в агробизнесе Кирданя Е.Н.

Целью исследований являются совершенствования охраны труда, предложена схема структуры и анализа системы управления охраной труда при проведении технологических процессов на предприятии, разработана технологическая карта по оперативному контролю агрегата для разбрасывания твердых органических удобрений.

Задачи: проведение расчёта, противопожарного обеспечения и первичных средств пожаротушения; проведение расчета модернизированной конструкции разбрасывателя проведение расчётов подтверждающие работоспособность конструкции (расчёт, болтового соединения, расчет шпоночного соединения)

Методика исследований. Аналитический, теоретический, эмпирический, расчетно-математический.

Результаты исследований. Проведен анализ безопасных технологических процессов при складировании, хранении и транспортировке органических удобрений, представлен расчет противопожарного водоснабжения и первичных средств пожаротушения на складах хранения органических удобрений. Представлена классификация различных видов органических удобрений, используемых в сельском хозяйстве, а также рассмотрены способы их внесения, предложена конструкция машины для внесения твердых органических удобрений, представлены конструкторские расчёты на работоспособность деталей агрегата



Вывод. Представлена классификация различных видов органических удобрений, используемых в сельском хозяйстве, а также рассмотрены способы их внесения, предложена конструкция машины для внесения твердых органических удобрений, представлены конструкторские расчёты на работоспособность деталей агрегата. Рассмотрены вопросы совершенствования охраны труда, предложена схема структуры и анализа системы управления охраной труда при проведении технологических процессов на предприятии, разработана технологическая карта по оперативному контролю агрегата для разбрасывания твердых органических удобрений. Рассмотрены экологические аспекты взаимоотношений отходов животноводства и окружающей среды, даны рекомендации на улучшения навозохранилищ.

СЕКЦИЯ 3. МЕДИЦИНА

ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ РАССТРОЙСТВ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Абрамова К.И.¹, Намазова Л.Э.¹

¹ студенты кафедры акушерства и гинекологии

¹ Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского», КФУ

научный руководитель: к.м.н., доцент. Кучеренко Ю.А.

ksuha4258@gmail.com

Введение. За последние 10 лет количество исследований факторов риска аутизма в РФ резко возросло в связи с актуальностью проблемы, так как с каждым годом число патологии растет. Расстройство аутистического спектра (РАС) характеризуется выраженными нарушениями вербальной и невербальной систем в сочетании с ограничительными, повторяющимися моделями поведения.

Цель работы - выявление взаимосвязи перинатальной патологии с развитием расстройств аутистического спектра, изучение и усовершенствование методов профилактики заболевания.

Задачи: выявить корреляцию возникновения РАС с патологиями в перинатальном периоде; определить основные направления профилактики РАС в перинатальном периоде.

Результаты исследований. Анализ исследований за 2022 год показал взаимосвязь РАС с перинатальной патологией, которая обусловлена многими факторами, в которые входят: отягощенный акушерско-гинекологический анамнез, возраст матери, вредные привычки, психо-эмоциональные нагрузки, ранний и поздний токсикоз, кровотечение в первых двух триместрах, много- и маловодие, экстрагенитальные заболевания матери. Особую роль занимает в данном перечне кесарево сечение, которое увеличивает риск развития РАС у детей. Предгестационный диабет может представлять особый риск развития РАС, если он сочетается с ожирением матери. Совсем недавно нескорректированные среднегодовые показатели заболеваемости РАС на 1000 детей составили 4,4 из-за наличия у матери диабета 1 типа; 3,6 - для диабета 2 типа; 2,9 - при гестационном диабете к 26 нед; 2,1 - при гестационном диабете после 26 недель; и 1,8 - при отсутствии диабета. Предполагаемые механизмы связи между материнским диабетом, ожирением и РАС включают повышенный окислительный стресс плода и внутриутробные воспалительные процессы.

В недавнем исследовании было исследовано 1227 детей с РАС и 25 контрольных групп для каждого случая (30 693 контрольной группы с данными родителей) показало, что аутоиммунные расстройства у родителей, особенно диабет I типа у матери были слабо, но достоверно связаны с потомством РАС (материнское ОШ = 1,6, 95% ДИ: 1,1–2,2; отцовское ОШ = 1,4, 95% ДИ: 1,0–2,0). Также говорится о повышенном риске РАС у детей, рожденных от матерей с ревматоидным артритом и системной красной волчанкой (СКВ).

Показано, что аутоантитела к мозгу плода (Ab+) присутствуют у 25% из 227 матерей детей с РАС. Это исследование показало, что у детей с тяжелым РАС, у матерей с диабетом 2 типа или гестационным диабетом в 2,7 раза больше шансов быть Ab+ по сравнению со здоровыми (95% ДИ 1,1–6,6). Исследование CHARGE показало, что матери детей с РАС потребляли меньше фолиевой кислоты, чем матери обычно развивающихся детей, а среднесуточное потребление фолиевой кислоты ≥ 600 мкг было связано со сниженным риском РАС. Другое исследование показало повышенную вероятность РАС у потомства при низком потреблении фолиевой кислоты матерью (<800 мкг) во время беременности. Метаанализ 12 статей с 16 исследованиями, состоящими из 4514 случаев, показал, что добавление фолиевой кислоты во время беременности может снизить риск РАС. Метаанализ показал, что при изучении истории болезни у подавляющего большинства пациентов присутствовали перинатальные предикторы, которые включали в себя отягощенный акушерско-гинекологический анамнез – 23.2%, экстрагенитальные заболевания у матери 6.3%, социально-биологические факторы 6.2%, осложненное течение беременности

составляет 55.3%, нарушение родоразрешения – 9%. Недоношенные дети менее устойчивы в условиях окружающей среды, не приспособлены к жизни, недостаточная масса тела в свою очередь может обуславливать задержку как психического, так и физического развития. Большинство исследований проследили связь между гипоксией плода и РАС. Ранняя профилактика развития аутизма может быть начата путем измерения ИФР в пуповинной крови при родах. Это определило бы целесообразность аугментации ИФР по крайней мере в течение одного полного года после родов для преодоления с помощью биохимической кинетики нейрогенного дефицита при аутизме.

Выводы. Исходя из всего вышеперечисленного, есть ряд потенциальных факторов риска развития РАС. К ним относятся, как материнские и отцовские факторы, так и акушерские (недоношенность, кесарево сечение и гипоксия плода). Перинатальная патология вместе с факторами внешней среды, биологическими и социальными могут приводить к РАС. Следовательно, перинатальная патология - это предрасполагающий фактор развития РАС. До сих пор ни в одном исследовании не сообщалось о дородовом или послеродовом методе, который предотвращает или уменьшает развитие классического аутизма у младенцев, кроме исключительно длительного грудного вскармливания с рождения. Хотя патологические процессы при аутизме начинаются сразу после рождения, поведенческие симптомы обычно не проявляются до 1–4 лет. Это может предвещать бесполезность введения ИФР-1 пациентам с психологическими симптомами аутизма, как только болезнь будет хорошо установлена.



ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЕЗА В ПЕРИНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Петров Д.С.¹

¹ студент кафедры акушерства и гинекологии

¹ Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского»

научный руководитель: к.м.н., доцент. Кучеренко Ю.А.

Petroff1810@mail.ru

Введение. Туберкулез (ТБ) во время беременности представляет значительный риск заболеваемости как для беременной женщины, так и для плода, если его своевременно не диагностировать и не лечить. Оценка риска инфицирования микобактериями туберкулеза необходима для определения того, когда следует проводить дальнейшее обследование в перинатальном периоде с минимальным риском развития патологий плода. В РФ проблема диагностики как никогда актуальна и требует внимания, так как ТБ является риском развития патологий у плода.

Цель работы - выявить основные проблемы диагностики и профилактики ТБ у беременных, предложить варианты их решения.

Задачи: определить варианты диагностики и профилактики ТБ у беременных

Результаты исследований. Анализ последних клинических исследований и их результатов показал, что оценка ТБ состоит из оценки риска ТБ, сбора анамнеза, медицинского осмотра и скрининга симптомов, тест на ТБ должен быть выполнен, если это показано оценкой ТБ. На данный момент при появлении признаков или симптомов ТБ или если результат теста на инфекцию ТБ положительный, то перед родами необходимо исключить активную форму туберкулеза, проведя рентгенографию грудной клетки и другие методы диагностики по показаниям. Если диагностировано активное заболевание туберкулезом, его следует лечить, медицинские работники должны решить, когда лечение латентной туберкулезной инфекции будет наиболее эффективным.

Американская академия педиатрии и Центры по контролю и профилактике заболеваний (CDC) рекомендует проводить скрининг всех женщин с высоким риском заболевания туберкулезом в начале дородового наблюдения. Беременность не повышает

восприимчивость к туберкулезной инфекции или прогрессирование от латентной туберкулезной инфекции к активной форме туберкулеза. Беременность также не влияет на восприимчивость к какой-либо конкретной локализации туберкулезной инфекции, однако могут возникать иммунологические изменения во время беременности, которые могут повышать восприимчивость к ТБ эти изменения могут маскировать симптомы во время беременности. Вероятность материнской смертности была выше у беременных женщин с активным туберкулезом, а среди тех, кто умерли, 50% имели коинфекцию ВИЧ. Заболевание активным туберкулезом было связано с девятикратным увеличением частоты выкидышей. При беременности у женщин с активным туберкулезом перинатальная смертность увеличилась в 4,2 раза, преждевременные роды увеличились в 1,6 раза, острое дистресс плода увеличилась в 2,3 раза, низкая масса тела при рождении увеличилась в 1,7 раза.

Выводы. Следовательно, на основании исследований, если подозревается врожденный ТБ, оценка должна включать гистологическую и микобактериальную культуру плаценты в дополнение к неонатальной оценке. Текущие диагностические критерии врожденного ТБ включают подтвержденное туберкулезное поражение у новорожденного и один из следующих признаков: поражения в первую неделю жизни, первичный печеночный ТБ комплекс или казеозные печеночные гранулемы, следовательно, формируя первичный туберкулезный комплекс в печени плода, туберкулез плаценты или материнских половых путей или исключение постнатальной передачи. Если у женщины выявлены возможные признаки или симптомы, связанные с ТБ, или фактор риска инфицирования ТБ или прогрессирования заболевания в активную форму ТБ, следует как можно скорее провести тест на ТБ. Тестирование имеет решающее значение, даже если лечение может быть отложено до послеродового периода, чтобы не пропустить диагноз у женщин, которые не наблюдают после родов. Туберкулиновая кожная проба Манту или анализ крови на туберкулез (т. е. анализ высвобождения гамма-интерферона) могут использоваться для выявления туберкулеза у беременных. Туберкулиновая кожная проба Манту позволяет выявить иммунитет к инактивированным нагреванием туберкулезным бациллам и считается как безопасным, так и достоверным при беременности. Важность тестирования во время беременности подчеркивается тем фактом, что 14–47% беременных женщин, прошедших тестирование на ТБ, имеют положительный результат кожной туберкулиновой пробы Манту, и большинство беременных женщин с активным заболеванием не знают о своем заболевании.

СЕКЦИЯ 4. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВИННОКИСЛОЙ ИЗВЕСТИ ИЗ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИННОЙ КИСЛОТЫ

Мельник Е.М.¹, Толстенко Д.П.²

¹ студент кафедры общей химии

² доцент кафедры общей химии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.т.н., доцент Толстенко Д.П.

elenamelnik1309@gmail.com

Введение. Винодельческая промышленность была и остается источником винной кислоты, которая содержится во вторичном сырье винопроизводства. Использование отходов виноделия в основном ограничивалось производством виннокислой извести (тартрата кальция $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), виноградных косточек и сухих дрожжей. Переработка отходов виноделия в ценные продукты является неотъемлемой частью практики виноделия, а кроме того, сводит на нет проблемы с утилизацией отходов и сокращает расходы на частично импортируемые винные добавки. Основными отходами виноделия, из которых можно получить винную кислоту, являются выжимки, дрожжи, винные косточки и винасса.

Винная кислота ($\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) – это белая кристаллическая дигидроксикарбоновая органическая кислота, которая находит множество применений в качестве подкислителя, антиоксиданта, усилителя вкуса и т.д. в винодельческой, пищевой, хлебопекарной и фармацевтической промышленности. Другие области применения включают производство эмульгаторов, цемента и гипса в качестве замедлителя схватывания, хелатирующего агента в почвенных удобрениях, для полировки и очистки в металлургической промышленности и в химической промышленности.

Поэтому **целью** работы стал обзор разработанных на данный момент методик извлечения винной кислоты из вторичного винодельческого сырья.

Способы получения винной кислоты основаны на выделении из субстрата путем осаждения в виде кальциевых солей с дальнейшим высвобождением кислоты из солей. Основные стадии включают в себя следующие процессы:

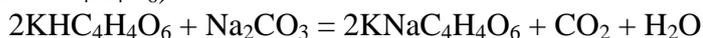
1. Перевод соединений, содержащих тартрат-ионы, в растворимую форму.
2. Образование осадка виннокислой извести (ВКИ) путем обработки известковой водой с последующим его отделением и промыванием.
3. Кислотное расщепление ВКИ с образованием неочищенной винной кислоты, ее выделение из реакционной смеси.
4. Очистка винной кислоты методом перекристаллизации.

Каждая из стадий может иметь несколько вариантов проведения в зависимости от состава и качества используемого вторичного сырья, аппаратуры, стоимости реактивов и т.д.

Первая стадия растворения виннокислых соединений, содержащихся во вторичном сырье может быть осуществлена тремя способами.

1. Щелочной способ

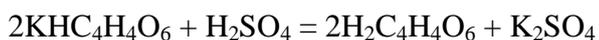
Используемое сырье обрабатывают 0,3-0,5 % раствором карбоната натрия, в результате чего гидротартраты переходят в растворимое состояние за счет образования сегнетовой соли (тартрата натрия-калия $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$):



Реакция идет при температуре 50-80 °С в избытке карбоната с мешалкой в течение нескольких часов. Имеющийся в сырье тартрат кальция растворяется в этих же условиях.

2. Кислотный способ

Виннокислое сырье обрабатывается небольшим избытком 0,5 % раствора серной кислоты.



Реакция эндотермическая. Условия проведения реакции близки к щелочному способу. Виннокислые соединения переходят в растворимую свободную винную кислоту. Параллельно в раствор в виде сульфатов или хлоридов переходит часть примесей, при этом содержащиеся в сырье нерастворимые соединения меди и железа окрашивают раствор в темный цвет. Экстрагирование таким способом проходит легче, чем щелочным.

3. Нейтральный способ

Основным отличием нейтрального способа от кислотного или щелочного является перевод всех соединений винной кислоты, содержащихся в сырье, в ВКИ, исключая стадию растворения.

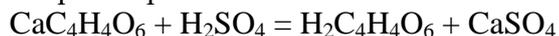


Сырье измельчается и размешивают с горячей водой (75 °С) до однородности, обрабатывается до полного осаждения тартратов 15 % раствором известкового молока и хлорида кальция. Полученная таким образом ВКИ содержит в себе все нерастворимые примеси, которые изначально содержало в себе используемое сырье. Такой способ применим в случае использования качественного сырья.

Аналогично обрабатываются растворы винной кислоты, полученные щелочным или кислотным способом.

Полученные осадки ВКИ отфильтровываются и промываются.

Следующий этап расщепления ВКИ и выделения свободной винной кислоты проводят посредством её обработки раствором серной кислоты.



Серную кислоту и промывные растворы смешивают, подогревают и постепенно вводят ВКИ порциями при работающей мешалке. Масса густеет за счет образования гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Реакцию стараются проводить так, чтобы образовались большие кристаллы гипса, это впоследствии значительно облегчает фильтрацию. Для этого необходимо проведение реакции в чистой и не очень густой при температуре около 65 °С, в присутствии избытка H_2SO_4 с постоянным перемешиванием.

ВКИ вводят пока избыток серной кислоты не упадет до 2 % по отношению к винной кислоте, присутствующей в растворе. Контроль проводится пробой хлоридом кальция. Длительность процесса 3-4 часа.

После окончания расщепления вся реакционная масса, в составе которой гипс и раствор винной кислоты, фильтруется и упаривается.

Упаренный раствор винной кислоты фильтруют и вновь упаривают до получения пересыщенного раствора для удаления остатков гипса, который содержится в фильтрате. Кристаллизация винной кислоты из пересыщенного раствора продолжается 6-10 суток. Таким образом получают кристаллы неочищенной винной кислоты.

Для очистки кристаллов от загрязнений (красящих веществ, соединений железа и меди, избытка серной кислоты) проводят перекристаллизацию. Прозрачный отфильтрованный раствор упаривают до пересыщенного состояния и повторно проводят кристаллизацию винной кислоты.

В целом методы получения винной кислоты достаточно просты в использовании, эффективны (позволяют получить чистую винную кислоту с выходом 80-85 %) и вполне реализуемы в условиях Республики Крым, особенно с учетом обширной сырьевой базы для их внедрения.



СИНТЕЗ РЯДА ПРОИЗВОДНЫХ 4-ГИДРОКСИБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ.

¹Цикалова В.Н., ²Цикалов В.В., ³Кальчук А.С.

^{1,2} доцент кафедры общей химии

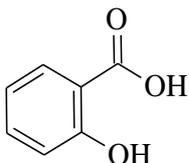
³ студент кафедры общей химии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

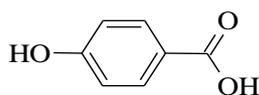
научный руководитель: к.х.н., доцент Цикалова В.Н.

vika.tim@list.ru

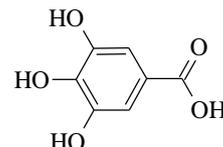
Введение. Гидроксibenзойные кислоты очень широко представлены в различных растениях. Обычно они присутствуют в них в связанной форме и высвобождаются при гидролизе. Большинство из этих кислот и их производных используется в медицине и промышленности.



Салициловая кислота



n-Гидроксibenзойная
кислота



Галловая кислота

Например, производные салициловой кислоты (*o*-гидроксibenзойной) содержатся в некоторых растениях, например в листьях и коре ивы. От латинского названия ивы *Salix* происходит ее название. Салициловая кислота обладает антисептическими свойствами, применяется в медицине, используется для консервации фруктовых соков и фармацевтических препаратов. Наиболее известное производное салициловой кислоты – ацетилсалициловая кислота (аспирин), которая является лекарственным средством с жаропонижающим, обезболивающим противовоспалительным действием. *n*-Гидроксibenзойная кислота применяется в производстве компонентов для цветных киноплёнок. Эфиры *n*-гидроксibenзойной кислоты являются парабенами и широко применяются как консерванты пищевой, фармацевтической и косметической промышленности. Галловая кислота и ее производные широко используются в качестве консервантов для многих пищевых и технических продуктов: жиров, высокосортных мыл, молочных продуктов, сельди. Также применяют галловую кислоту для синтеза красителей, для получения пирогаллола и в качестве аналитического реагента. Однако интерес представляют собой не только сами гидоксibenзойные кислоты как самостоятельные вещества, но и их модификации, такие как эфиры, гидразиды и амиды.

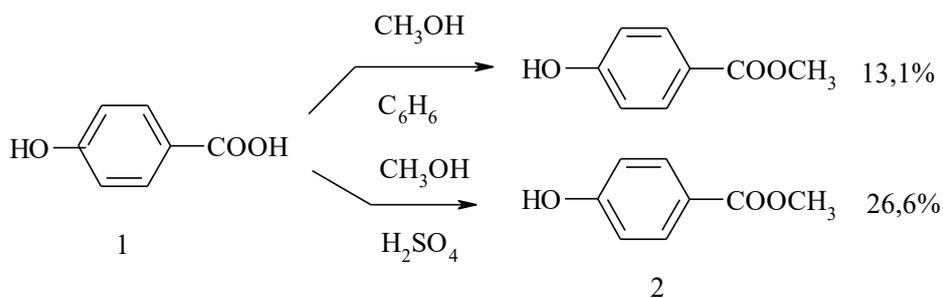
Целью данной работы является синтез метилового эфира 4-гидроксibenзойной кислоты и получение на его основе соответствующего гидразида, а также синтез гидразида 4-гидроксibenзойной кислоты из исходной кислоты методом активированных эфиров.

Задачи:

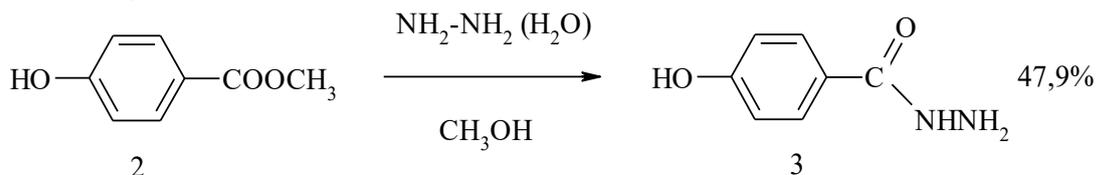
1. Синтез метилового эфира *n*-гидроксibenзойной кислоты двумя подходами: в среде растворителя бензола по стандартной методике и получение эфира без дополнительного растворителя в среде спирта, образующего эфир.

2. Синтез гидразида *n*-гидроксibenзойной кислоты также двумя методами: гидразинолизом соответствующего метилового эфира и гидразинолизом активированного эфира *n*-гидроксibenзойной кислоты.

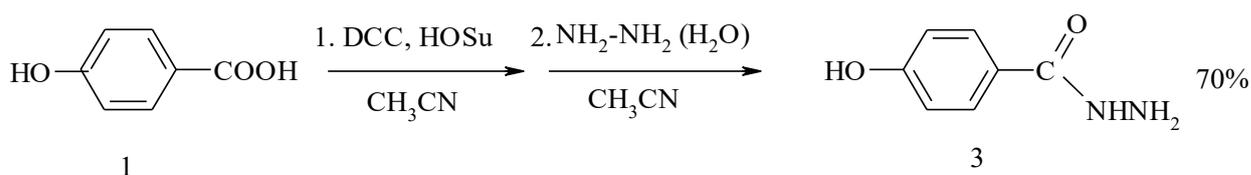
Результаты исследований: В первом случае *n*-гидроксibenзойную кислоту **1** этерифицировали полуторократным избытком метанола при кипении растворителя бензола с небольшим количеством концентрированной серной кислоты. В этом случае выход составил 13,1%. Гораздо лучший выход оказался без применения бензола, когда синтез проходил в чистом спирте. В этом случае выход эфира **2** составил 26,6%.



Гидразид *n*-гидроксibenзойной кислоты вначале получали гидразиолизом полуторократным избытком гидразингидрата метилового эфира **2** в метаноле с выходом гидразида **3** 47,9%.



Но лучший результат синтеза гидразида **3** был при использовании метода активированных эфиров. Исходная кислота **1** подвергалась воздействию *N*-гидроксисукцимида и дициклогексилкарбодиимида в ацетонитриле. После исчезновения исходной кислоты по данным тонкослойной хроматографии активированный эфир без выделения подвергался действию гидразингидрата. В этом случае выход гидразида **3** составил 70%.



Выводы.

1. Для получения эфиров гидроксibenзойных кислот эффективнее проводить синтез в среде спирта без использования дополнительного растворителя.
2. Гидразиды гидроксibenзойных кислот удобно получать гидразиолизом как метилового эфира кислоты, так и ее активированного эфира, но в последнем случае выходы выше, поскольку отсутствует стадия выделения активированного эфира как самостоятельного соединения.



СРАВНЕНИЕ ПОРФИРИНОВ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ХЛОРОФИЛЛА И ГЕМОГЛОБИНА)

Штельцер Е.М.¹, Сарнит Е.А.²

¹студент кафедры общей химии

²доцент кафедры общей химии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ
научный руководитель: к.х.н. доцент Сарнит Е.А.

katemon34@gmail.com

Введение. Формула порфина была предложена Ф. Кюстером в 1913 г. Он предположил, что порфин состоит из четырех пиррольных колец, соединенных метиновыми мостиками в макроцикл. Ханс Фишер подверг данную формулу критике, и предложил свой собственный вариант. Кюстер признал критику и в 1921 году отказался от своей формулы, однако в дальнейшем экспериментальные опыты самого Фишера, подтвердили правильность

первоначального варианта Кюстера. Синтез ряда важнейших порфиринов, в частности — гемина, был осуществлен во второй половине 1920-х годов Хансом Фишером, а синтез самого порфина — в 1935 году им же.

Рабочая гипотеза (предположение, требующее доказательства): существуют закономерности в структуре порфиринов, определяющие их сходные свойства, и особенности состава и строения, определяющие их различия по некоторым параметрам: спектральные характеристики, биологическая роль.

Цель исследования: выявить закономерности в структуре и составе порфиринов, определяющие их химическое сходство и функциональные различия.

Методика исследований: контент-анализ избранных научных статей из базы РИНЦ, сравнительный анализ теоретических данных их обобщение и синтез тезисов, подтверждающих рабочую гипотезу.

Результаты исследований:

Порфин — органическое соединение, в состав которого входят четыре кольца пиррола, связанных между собой четырьмя метиновыми группами. Порфирины являются производными порфина и представляют собой плоские молекулы, обладающие свойствами тетрадентатных хелатирующих циклов для катионов металлов Mg, Fe, Zn, Ni, Co, Cu и Ag, с которыми они образуют плоско-квадратные комплексы металлпорфиринов.

Единым предшественником всех порфириновых производных является 5-аминолевулиновая кислота. Последовательность реакций биосинтеза включает в себя образование порфобилиногена, уропорфириногена, копропорфириногена и протопорфина, плоская молекула которого способна в центральной части своего кольцевого остова соединяться с ионами различных металлов. Включение в состав молекулы атома магния приводит к образованию магний-протопорфина, в цепи дальнейших превращений которого образуются все хлорофиллы и бактериохлорофиллы (за исключением Zn-бактериохлорофилла). Соединение протопорфина с Fe^{2+} приводит к формированию протогема и затем всех остальных гемов.

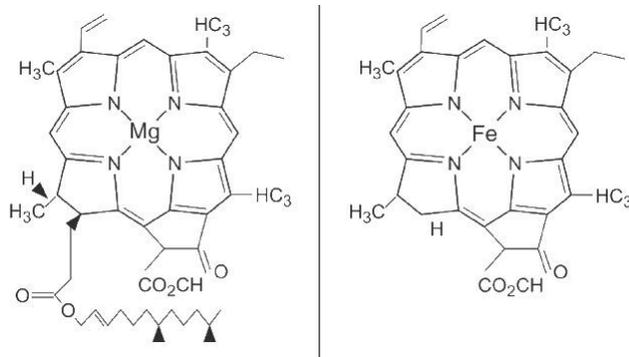


Рис.1. Структурные формулы молекул хлорофилла и гема

Характерным свойством комплексов переходных металлов является наличие нескольких, близко расположенных d-подуровней, что позволяет им поглощать свет в видимой области спектра и придает окраску. Порфириновый цикл вокруг иона магния в молекуле хлорофилла выполняет такую же роль. Максимум непрерывного спектра солнечного излучения расположен в «зелёной» области 550 нм (где находится и максимум чувствительности глаза человека), поглощается хлорофиллом преимущественно синий, частично — красный свет из солнечного спектра (чем и обуславливается зелёный цвет отражённого света). Растения могут использовать и свет с теми длинами волн, которые слабо поглощаются хлорофиллом. Энергию фотонов при этом улавливают другие фотосинтетические пигменты, которые затем передают энергию хлорофиллу. Этим объясняется разнообразие окраски растений (и других фотосинтезирующих организмов) и её зависимость от спектрального состава падающего света. Хлорофилл в растениях поглощает

фотоны видимого света и переходит в возбужденное электронное состояние. Эта энергия возбуждения может инициировать цепь химических реакций приводящих, в конце концов, к образованию сахаров из диоксида углерода и воды. В координационном комплексе Mg^{2+} с плоско-квадратным хелатным лигандом имеются достаточно близко расположенные энергетические уровни, поэтому хлорофилл способен поглощать свет и использовать его энергию для химического синтеза.

Гем представляет собой комплекс протопорфирина, относящегося к классу порфириновых соединений, с атомом железа(II). Железо(II) характеризуется октаэдрической координацией, то есть связывается с шестью лигандами. Четыре из них представлены атомами азота порфиринового кольца, лежащими в одной плоскости. Две другие координационные позиции лежат на оси, перпендикулярной плоскости порфирина. Потребление атмосферного кислорода живыми организмами – важнейший биохимический процесс. Кислород транспортируется гемоглобином эритроцитов от легких к мышцам и удерживается в мышцах миоглобином. Гемоглобин и миоглобин представляют собой комплексы железа, в которых группа ферропротопорфирина (гемо) содержит катион железа(II). Часть гема синтезируется в несколько этапов в митохондриях и цитозоле незрелых эритроцитов, в то время как части белка глобина синтезируются рибосомами в цитозоле клетки.

В результате проведенного теоретического исследования выявлена закономерность между структурной организацией, химическим составом порфиринов и их биохимическими свойствами.

Вывод.

Включение в порфириновое кольцо катиона металла (железа, магния, меди и др.) приводит к образованию металлопорфиринов. Среди них большое биологическое значение имеют железопорфирины, или гемы, входящие в состав гемоглобина, миоглобина, цитохромов и некоторых других хромопротеидов, и магний-порфиринов, используемых растениями для синтеза хлорофиллов. При изучении порфиринов и их производных большое значение имеют характерные, для них спектры поглощения как в видимой, так и в ультрафиолетовой области.

СЕКЦИЯ 5. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

АЛГОРИТМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Абибуллаева С.А., Цокало И.Е.

¹студент кафедры фармации

²доцент кафедры фармации

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.ф.н., доцент Цокало И.Е.

Введение. В связи с возрастающей ролью фармацевтических работников в фармацевтическом консультировании и информировании пациентов необходимы определенные алгоритмы оказания помощи посетителю аптеки. В структуре заболеваний синдромы, проявляющиеся при заболеваниях органов пищеварения, занимают ведущее место. Особенности строения органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) предопределяют возникновение большого разнообразия возможных патологий, которые характеризуются множественностью подходов к их лечению. С этим связано частое обращение к фармацевтическим работникам, что делает изучение особенностей фармацевтического консультирования особенно актуальным.

Цель работы – изложить алгоритм фармацевтического консультирования при различных симптомах заболеваний пищеварительного тракта.

Задачи: помочь фармацевтическому специалисту определить степень тяжести симптома, возможность его самостоятельного лечения, а также выбрать оптимальный лекарственный препарат и условия его рационального применения для каждого конкретного пациента. **Методы исследования:** анализ литературных источников, систематизация полученных данных.

Результаты исследований. В 2020 году в структуре заболеваний болезни органов пищеварения находились на втором месте (9,8% случаев заболеваний) после болезней органов дыхания (76,7%). Распространенность гастроэнтерологических заболеваний постоянно растет. Так, общая численность гастроэнтерологических пациентов во всем мире за последние 10 лет возросла на 21% (с 1,7 млрд чел. до 2,0 млрд чел.). Одной из важных причин жалоб на органы пищеварения являются острые кишечные инфекции (ОКИ). По данным Всемирной Организации Здравоохранения, ежегодно в мире около 3 млрд чел. болеет ОКИ. К основным синдромам при патологии желудочно-кишечного тракта относятся: боль, изжога, запор, диарея, метеоризм. Изучены основные методы лечения заболеваний органов пищеварения. К ним относят: патогенетическую и симптоматическую терапию, а также проведение профилактических мероприятий. Рассмотрены группы препаратов, которые применяются при заболеваниях ЖКТ: ингибиторы протонной помпы, прокинетики, антациды, альгинаты, сорбенты, ферментные препараты и др.

Выводы. Современная аптечная организация должна полностью удовлетворять запросам населения в медицинских и фармацевтических товарах и услугах на высоком профессиональном уровне. При этом роль фармацевтического персонала возрастает: все более значимым становится внимательное отношение к проблемам клиента, умение осуществлять компетентные рекомендации при отпуске лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента. Некомпетентность, ошибки в отпуске лекарственных препаратов могут повлечь за собой отсутствие необходимого терапевтического эффекта, появление побочных действий, что может привести к значительному ухудшению здоровья пациента. Многообразие синдромов пищеварительного тракта обуславливает множество фармакотерапевтических подходов и лекарственных средств.



ТОВАРОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Арсланова А.Н.¹, Цокало И.Е.²

студент кафедры фармации

доцент кафедры фармации

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.ф.н., доцент Цокало И.Е.

alina.arslanova07@mail.ru

Введение. Минеральные воды - это природные подземные воды, оказывающие лечебное воздействие на организм человека, благодаря повышенному содержанию полезных биологически активных компонентов, а частности особенностей газового состава или общего ионно-солевого состава воды. Лечение минеральными водами считается одним из основных методов лечения заболеваний, в особенности нарушения обмена веществ и заболеваний органов пищеварения.

Целью работы было изучение и выявление последовательности проведения товароведческого анализа минеральных вод.

Задачи исследования:

- 1). Выделение основных групп минеральных вод в зависимости от их назначения.
- 2). Определение этапов проведения полного товароведческого анализа минеральных вод.

Методика исследований. Был проанализирован ряд литературных источников, на основе которых удалось выявить основные этапы и закономерности проведения товароведческого анализа минеральных вод.

Результаты исследований. Минеральные (лечебные) воды подразделяются на питьевые лечебные и лечебно-столовые воды, в соответствии с ГОСТом 13273-88 «Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые».

К минеральным питьевым лечебно-столовым водам относят воды с минерализацией от 1 до 10 г/куб. дм или при меньшей минерализации, содержащие биологически активные микрокомпоненты, массовая концентрация которых не ниже бальнеологических норм, принятых в Российской Федерации.

К минеральным питьевым лечебным водам относятся воды с минерализацией от 10 до 15 г/куб. дм или при меньшей минерализации с наличием в них повышенных количеств мышьяка, бора и некоторых других биологически активных микрокомпонентов.

Природные минеральные столовые воды - подземные воды, генетически ограниченные водоносными горизонтами, защищенные от антропогенных воздействий, имеющие постоянный химический состав на определенной территории и не содержащие искусственных компонентов органического и неорганического происхождения. По своим параметрам они отвечают действующему ГОСТу 23268.0-18-78. «Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно - столовые и природные столовые. Правила приемки и методы анализа». Минеральные природные столовые воды имеют общую минерализацию до 1,0 г/куб. дм и представляют ценность как нативные пресные воды.

Питьевая вода искусственно минерализованная - напитки, приготовленные только на основе питьевой воды, соответствующей гигиеническим нормам СанПиН, с добавлением пищевых солей и других наполнителей, одобренных Минздравом России, и с общей минерализацией не более более 2,0 г/куб дм.

Бальнеология - отдел курортологии, который изучает лечебные минеральные воды, их происхождение, физико-химические свойства, воздействие на организм при различных заболеваниях, разрабатывает показания к их применению в курортных и не курортных условиях.

Бальнеотерапия - лечение, профилактика и восстановление нарушенных функций организма природными и искусственно минеральными водами на курортах и во внешкольных учреждениях. Основой является наружное применение минеральных вод, использование природных минеральных вод для питья, промывания-орошения кишечника, ингаляций. Минеральные воды, применяющиеся для наружных процедур, имеют минерализацию от 15 г/куб. дм и выше, вплоть до рассолов с минерализацией 150 - 300 г/куб. дм преимущественно хлоридного натриевого состава.

Товароведческий анализ минеральных вод – это научное исследование, состоящее в мысленном разделении воды на составные элементы с целью всестороннего изучения и оценки ее безопасности, опираясь на основную функцию товароведческого анализа - обеспечение защиты прав пациента на получение своевременной и качественной медицинской и фармацевтической помощи.

Таким образом, выделяют следующие пункты товароведческого анализа:

1. Необходимо дать товароведческую характеристику основных групп и отдельных подгрупп минеральных вод.
2. Установить путем проведения качественного и количественного анализа минеральный состав воды, проанализировать органолептические показатели качества.
3. Изучить маркировку и проверить условия хранения.

Выводы. Минеральные воды, безусловно, являются популярным выбором для лечения различных заболеваний. Но для достижения необходимого терапевтического эффекта важно учитывать минеральный состав, так как именно он отвечает за полезные свойства лечебных вод. Поэтому так важно правильно произвести товароведческий анализ.



СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ФАРМАКОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ И ПРИЕМУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Блохина А.В., Исмаилова С.Ю.

*студенты кафедры фармакологии с курсом клинической фармакологии
Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
научный руководитель: к.ф.н., доцент Макарова Л.М.*

blokhina_nastya2002@mail.ru

В современном мире актуальна тема исследования генетических основ, влияющих на развитие заболеваний и эффективности фармакотерапии. Изучением данного вопроса занимается фармакогенетика.

Цель работы – провести анализ генетических основ чувствительности организма человека к лекарственным средствам.

Задачи:

1. Рассмотреть различные наследуемые изменения (мутации) в генах, приводящие к изменению фармакокинетики и/или фармакодинамики препаратов.
2. Рассмотреть наследственные ферментопатии и систему цитохромов P450.
3. Выявить различия в частоте встречаемости аллелей в разных популяциях.

Биотрансформация лекарственных средств в организме человека происходит под влиянием определенных ферментов. Синтез ферментов находится под строгим генетическим контролем. При мутации соответствующих генов возникают наследственные нарушения структуры и свойств ферментов — ферментопатии. В зависимости от характера мутации гена изменяется скорость синтеза фермента или синтезируется атипичный фермент. Такие мутации, передаваясь по наследству.

Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа - первый фермент пентозофосфатного гликолиза. Основная функция фермента заключается в восстановлении НАДФ до НАДФН, необходимого для перехода окисленного глутатиона (GSSG) в восстановленную форму.

Восстановленный глутатион (GSH) требуется для связывания активных форм кислорода (перекисей). Пентозофосфатный гликолиз обеспечивает клетку энергией. Дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФД) является X-сцепленной ферментопатией, при приеме оксидантов (включая салицилаты и сульфаниламиды) может возникать гемолиз эритроцитов с развитием анемии.

При недостаточности N-ацетилтрансферазы, которая переносит ацетильную группу на молекулу субстрата, возникают тяжелые побочные реакции: при приеме изониазида возникает повышенный риск развития синдрома, сходного с системной красной волчанкой, и риск идиосинкразии при лечении сульфаниламидами.

Каталаза — фермент, который катализирует разложение образующегося в процессе биологического окисления пероксида. Отсутствие каталазы не только в крови, но и в тканях было названо акаталазией. Акаталазия проявляется рецидивирующими изъязвлениями десен. В более тяжелых случаях возникает альвеолярная гангрена, атрофия десен, выпадение зубов.

Некоторые лица имеют наследственную недостаточность метгемоглобинредуктазы, процесса восстановления у них не происходит, что приводит к накоплению метгемоглобина. Его содержание в крови больных резко повышается (до 30-40%). Чувствительность лиц с дефектом этого фермента к токсическому действию метгемоглобинобразующих лекарственных средств (нитроглицерин, сульфаниламиды, хлорамфеникол) очень высока.

Система цитохрома P450 участвует в окислении многочисленных ксенобиотиков (лекарств, ядов, наркотиков). Существуют «слабые окислители» - при введении таким людям лекарственных препаратов в стандартной дозе следует ожидать побочных эффектов. У этих людей значительно снижен клиренс, увеличены T_{1/2} и концентрация препарата в крови, у таких пациентов следует снижать дозу лекарственных средств.

CYP2D6 – одна из главных изоформ, играющая ключевую роль в метаболизме антидепрессантов, антипсихотических лекарственных средств, антиаритмиков, опиоидов. Данный ген крайне полиморфичен – для него описано более 100 аллелей.

Таблица 1

Соответствия метаболической активности и аллельных вариантов гена CYP2D6

Нормальная метаболическая активность	Низкая метаболическая активность	Высокая активность	Неактивные аллели
CYP2D6*1, *2, *33, *35	CYP2D6*9, *10, *17, *29, *36, *41, *69	*2NX, *35X2	CYP2D6*3, *4, *6, *7, *8, *11–15

Аллелям этого гена свойственна различная частота встречаемости в популяции в зависимости от ее этнических характеристик. Приблизительно у 7% представителей европеоидной расы его активность снижена, в результате чего у них чаще развиваются побочные эффекты при проведении фармакотерапии, обусловленные повышенным содержанием препарата в организме, у 2%- среди представителей монголоидной расы, у 1,6% - среди афроамериканцев.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сделать несколько выводов:

1. Отличия фармакокинетического профиля и переносимости ЛС у разных людей, как правило, являются следствием определенной наследственности.

2. В результате генетических факторов индивидуальная чувствительность к фармакологическим воздействиям обуславливается изменениями скорости и/или направлениями метаболизма, клиренса, повышением концентрации препарата в крови, временем полувыведения - характеристиками, определяющими риск развития нежелательных побочных реакций.

3. В наши дни фармакогенетический подход к выбору и приему лекарственных препаратов применяется лишь в отношении очень ограниченного круга лекарств, и используется редко. Однако возможно, в ближайшем будущем тестирование генов пациента станет обычным приемом в работе лечащего врача.

ОПЫТ СКРИНИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОЛЬФАКТОРНЫХ РАССТРОЙСТВ МЕТОДОМ ХАНСЕНА — РОЗЕБУРГА

Бурцева Е. В¹, Яцков И. А², Бублей К. В³, Москалюк А. В⁴, Гайдарева И.О⁴

¹доцент кафедры медицинской и фармацевтической химии

²ассистент кафедры внутренней медицины №2 Института
«Медицинская академия им. С. И. Георгиевского»

³студент кафедры внутренней медицины №2 Института
«Медицинская академия им. С. И. Георгиевского»

⁴студент кафедры медицинской и фармацевтической химии
Институт биохимических технологий, экологии и фармации
bublej.99@mail.ru

Введение. Обоняние является одним из важнейших чувств человека, которое участвует в регуляции поведения, эмоций, памяти и социальных взаимодействий. Однако обонятельная функция может быть нарушена по разным причинам, таким как травмы, инфекции, нейродегенеративные заболевания и другие факторы. Нарушение обоняния может снижать качество жизни человека и повышать риск развития депрессии, анорексии, аллергии и других состояний.

Для диагностики обонятельных расстройств необходимы достоверные и стандартизированные методы оценки обонятельной функции. Существует множество таких методов, которые различаются по принципу работы, используемым стимулам, количественным и качественным показателям. Однако не все эти методы доступны и удобны для широкого применения в клинической и научной практике.

В данной статье мы представляем результаты скринингового исследования ольфакторных нарушений методом оценки обоняния у человека на основе скринингового теста с использованием одорантов.

Целью нашего исследования – скрининг нарушений обонятельной функции методом Хансена — Розебурга у обучающихся "КФУ им. В.И. Вернадского".

В исследование было включено 92 испытуемых (32 мужчины и 60 женщин) в возрасте от 18 до 26 лет без верифицированной сопутствующей патологии. Всем был проведен скрининговый тест по оценке обоняния методом Хансена — Розебурга.

В процессе исследования испытуемым предлагались разные концентрации (7 разведений) одоранта (запахового вещества), нанесенные на фильтровальную бумагу. Испытуемому предлагают поочередно нюхать различные разведения одорантов и говорить, чувствует ли он запах или нет. Таким образом, определялась минимальная концентрация одоранта, при которой он становится ощутимым для человека. При отсутствии реакции на 5 разведение, результат интерпретировался как наличие гипосмия. За состояние anosmia принималось отсутствие реакции на 2 разведение и ниже.

Этот метод был разработан датскими учеными Хансенom и Розебургом в 1958 году. Он основан на том, что человек может различать запахи при определенной концентрации одоранта в воздухе. Эта концентрация называется пороговой и зависит от индивидуальных особенностей обоняния. Метод позволяет оценить общую чувствительность обоняния у человека и выявить возможные нарушения этой функции. Например, снижение или потеря обоняния может быть связано с нейродегенеративными заболеваниями (например, болезнью Паркинсона или Альцгеймера), инфекционными процессами (например, COVID-19), травмами головы или носовой полости и другими причинами.

Результаты нашего исследования. Результаты проведенного скринингового исследования показали, что среди 92 обучающихся старших курсов "КФУ им. В.И. Вернадского", 6 человек соответствовали показателю, интерпретируемому методом Хансена — Розебурга как гипосмия. Также у 2 испытуемых было выявлено значительное снижение реакции на ольфакторный раздражитель, вплоть до полного её отсутствия, а именно состояния anosmia.

Выводы. Метод Хансена — Розебурга имеет ряд преимуществ перед другими методами, например Sniffin Sticks Riechtest, по критериям доступности, удобства использования, экологичности и экономичности. Данный метод не требует специального оборудования или материалов для проведения теста, а только некоторое кол-во одорантов, и емкости для разведения. Это делает данный метод доступным для широкого круга пользователей в любых условиях. Также метод удобен для использования, как испытуемыми, так и исследователями или врачами. Испытуемые могут проходить тест в любое время и месте без необходимости посещения специализированных лабораторий или клиник. Безусловно, метод Хансена — Розебурга также имеет и некоторые ограничения, которые нужно учитывать при интерпретации результатов, так как зависит от качества разведения одорантов, от состояния испытуемого и его способности правильно слушать и понимать инструкции по проведению теста.



АНАЛИЗ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ В 2020-2021 ГОДУ

Волуйко П.А.¹, Жирнова С.В.²

¹студент кафедры базисной и клинической фармакологии

²доцент кафедры базисной и клинической фармакологии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.ф.н., доцент Егорова Е.А.

voluykop@bk.ru

Введение. В настоящее время крайне необходимо углубленное изучение частоты и клинических проявлений нежелательных реакций (НР) при применении лекарственных средств (ЛС) детьми.

Поскольку назначение большинства лекарственных средств впервые происходит в детском возрасте, то выявление, изучение и профилактика НР ЛС с целью повышения безопасности проводимой терапии является неотъемлемой задачей педиатра и врачей других специальностей.

Цель работы - анализ нежелательных реакций лекарственных средств, зарегистрированных в базе данных спонтанных сообщений ARCADE.

Задачи исследования:

1. Изучить безопасность применения ЛП у детей на основе карт-извещений о НР ЛС.
2. Оценить клинические проявления и степень тяжести неблагоприятных побочных реакций при использовании ЛС у детей.

Методика исследований.

В работе были использованы данные карт-извещений о НР ЛП в Республике Крым и городе Севастополе за 2020-2021 гг. Всего в исследовании были проанализированы данные 75 карт-извещений о НР ЛС.

Результаты исследований свидетельствуют, что частота развития НР у пациентов мужского и женского пола были сопоставимы и составили 52,2% и 47,8% соответственно.

Анализ частоты развития НР в соответствии с возрастными группами пациентов позволил выявить, что наибольшей частотой возникновения НР характеризовались группа пациентов от 14 до 18 лет (20%), практически равные значения наблюдались у пациентов от 3 до 7 лет (17%) и от 10 до 14 лет (15%). Наименьшая частота проявления НР терапии выявлена у детей от 0 до 28 дней - всего 7%.

Группами - «лидерами» по риску развития НР у детей являлись средства, влияющие на центральную нервную систему (ЦНС) (33,8%), а также антибактериальные препараты (29,5%). Противовирусные средства и антиретровирусные препараты (17,6%), регуляторы водно-электролитного баланса (10,3%), противоопухолевые препараты (8,8%) вызывали развитие НР значительно реже.

Среди препаратов, влияющих на ЦНС, наибольшую частоту возникновения НР продемонстрировали противоэпилептические препараты (60,8%): леветирацетам (6 случаев), ламотриджин (4 случая), вальпроевая кислота (3 случая), топирамат (1 случай). Препараты группы нестероидных противовоспалительных средств вызывали НР в 21,8% случаев: ибупрофен (3 случая), месалазин (2 случая). Препаратами, вызывающими наименьшее количество побочных реакций оказались ноотропные средства (8,7%), антидепрессанты (4,3%) и нейролептики (4,3%).

Результаты анализа частоты возникновения НР при приеме антибактериальных средств представлены ниже в табл. 1.

Среди клинических НР у детей преобладали кожные аллергические реакции (39,1%): кожная сыпь, крапивница и аллергический дерматит. Также у пациентов детского возраста в ряде случаев возникали нарушения со стороны ЦНС (11,9%): головная боль, головокружение, сомнолентность, нервозность, судороги. Среди других проявлений НР стоит выделить нарушения кроветворения (8,7%): тромбоцитопения, анемия, лейкопения; нарушения со стороны выделительной системы (7,6%): колит язвенный, гиперкреатининемия, протеинурия; диспептические расстройства (7,6%): рвота, диарея, запор.

Таблица 1.

Частота возникновения НР от общего количества зарегистрированных случаев НР на антибактериальные препараты

Антибактериальные средства	Частота возникновения НР, (%)	Примеры ЛП и случаи возникновения НР
Цефалоспорины III поколения	50	Цефтриаксон (6 случаев), Цефотаксим (2 случая), Цефоперазон+сульбактам (1 случай)
Аминогликозиды	11	Амикацин (2 случая)
Пенициллины	11	Амоксициллин+клавулановая кислота (2 случая)
Макролиды	5,6	Кларитромицин (1 случай)
Гликопептиды	5,6	Ванкомицин (1 случай)
Цефалоспорины II поколения	5,6	Цефуроксим (1 случай)
Цефалоспорины IV поколения	5,6	Цефепим (1 случай)
Другие синтетические антибактериальные средства	5,6	Метронидазол (1 случай)

Анализ исхода заболеваний, в течение которых были выявлены НР позволил выявить, что в 37 случаях наблюдалось улучшение состояния пациентов (40,3%), в 43 случаях - выздоровление без последствий (46,8%), в 4 случаях изменений состояния не наблюдалось (4,3%). Результат анализа НР позволил выявить 4 случая развития летального исхода на фоне применения ЛС у пациентов детского возраста. Такие реакции были обусловлены применением следующих ЛС: цефтриаксон (3 случая), вакцина гепатита В рекомбинантная дрожжевая (1 случай).

Выводы. Анализ НР, возникающих при применении ЛП для лечения детей, позволил обнаружить высокие риски развития НР, что несомненно требует детального изучения с целью повышения безопасности применения ЛС у пациентов детского возраста.



ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА

Ещеркина Ю.Ю.

студент кафедры фармации

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

Научный руководитель: к.ф.н., доцент Цокало И.Е.

julia.escherkina@yandex.ru

Введение. В настоящее время определение потребительских свойств медицинских и фармацевтических товаров занимает ключевое место в товароведческой деятельности всех современных предприятий. Изучение факторов влияния на потребительские свойства способствует разработке новых методов производства, транспортировки и реализации товаров. Для определения потребительских свойств на производствах создаются комиссии, отвечающие за вопросы анализа качества производимой продукции.

Цель работы: изучение потребительских свойств товаров фармацевтического и медицинского ассортимента, а также анализ факторов воздействующих на потребительские свойства и процессов происходящих в товарах под влиянием этих факторов.

Методика и материалы исследования: анализ литературных источников

Результаты исследования. Потребительские свойства – это совокупность экономических, эстетических и технических качеств товара, обеспечивающих удовлетворение потребностей покупателя.

Факторы влияния на потребительские свойства подразделяются на: физические, химические, биологические и механические.

К физическим факторам воздействия относятся: температура, влажность, свет. При их воздействии ускоряются физико-химические процессы, происходящие внутри фармацевтических и медицинских товаров, происходит разрушение упаковки товара, при накоплении в ней конденсата и последующем понижении температуры, вследствие чего происходит отсыревание таблеток и порошков, а также микробная контаминация стерильных лекарственных изделий и перевязочных материалов. Под воздействием света происходят фотохимические реакции, приводящие к необратимым изменениям структуры веществ лекарственных препаратов.

Основными веществами, относящимися к химическим факторам воздействия, относятся газы, находящиеся в составе окружающего воздуха. Так, озон и кислород воздуха, ускоряют процессы старения резиновых изделий, окислительные процессы под воздействием кислорода воздуха приводят к коррозии металлов, что делает медицинские инструменты непригодными для дальнейшего использования. Также, под влиянием кислорода воздуха, изменяют свои свойства многие лекарственные вещества, так, например, хлороформ под влиянием кислорода на свету легко окисляется с образованием токсических продуктов.

Главными представителями факторов биологического воздействия являются микроорганизмы. Под их воздействием (в процессах размножения и жизнедеятельности) могут повреждаться аптечное оборудование, средства механизации и медицинские приборы изготовленные из металла, под воздействием кислот, выделяемых в процессе жизнедеятельности, приходят в негодность оптические изделия и приборы, так как нарушается их прозрачность и блеск. При воздействии микроорганизмов на лекарственные и вспомогательные вещества изменяются их органолептические свойства (цвет, вкус, запах), в лекарственном растительном сырье происходит повышенная выработка тепла, что приводит сырье в негодность.

К важнейшим факторам механического воздействия относят: сжатие, изгиб, удары, толчки, сотрясения. Изделия фармацевтического и медицинского ассортимента, чаще всего, разрушаются не при влиянии критических нагрузок, а при многократном повторении небольших механических нагрузок. В результате длительного воздействия незначительных механических нагрузок возможно не только механическое повреждение, но и повышенное

теплообразование, которое также может приводить к ускорению нежелательных изменений в товаре.

Для защиты от воздействия губительных факторов была разработана специальная упаковка, например, флаконы из темного стекла для веществ, требующих защиты от света. Также были разработаны особые указания по транспортировке и хранению особо чувствительных к воздействиям окружающей среды лекарственных веществ и изделиям.

Заключение. При покупке товаров потребители, прежде всего, обращают внимание на полезность товара и на преимущества данного товара перед его конкурентами от других производителей.

Именно поэтому учет всех факторов воздействия и соблюдение норм производства, транспортировки, хранения и реализации позволят сохранить качество товара на высоком уровне до момента передачи его в руки потребителя.



ПРЕПАРАТЫ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Карнаушенко Е.Н.

студент кафедры фармации

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.ф.н. доцент Цокало И.Е.

cathttt2001@gmail.com

Введение. Необходимость человека в витаминах и минеральных веществах – объективная величина, которая сформировалась в ходе эволюции. Для поддержки нормальной жизнедеятельности организму необходимо постоянное обеспечение минералами и витаминами. Сам он не имеет возможности их производить, поэтому должен получать с пищей или в виде специальной добавки. В соответствии с научными данными для изучения физиологической потребности устанавливаются возрастные рекомендуемые нормы потребления витаминов и минеральных веществ. Недостаточное количество потребляемых витаминов - величина, ниже которой у большинства здоровых людей через определенный отрезок времени будут возникать симптомы недостаточности.

Цель: сформулировать актуальные вопросы при консультировании аптечным специалистом больных, приобретающих витамины, и разработать алгоритм консультирования при покупке витаминов.

Задачи:

Рассмотреть группы безрецептурных лекарственных препаратов, рекомендованных при витаминно-минеральном недостатке;

Разработать алгоритмы беседы фармацевтического работника с посетителем аптеки при выборе витаминно-минеральных комплексов;

Выделить актуальные вопросы при консультировании посетителя аптеки в выборе витаминно-минеральных комплексов.

Методика исследований. Анализ и сбор информации по теме минерально-витаминных комплексов, а также по витаминно-минеральной коррекции заболеваний среди населения

Результаты исследований. Наиболее распространенные способы устранения витаминной недостаточности у населения:

— прием витаминных или витаминно-минеральных комплексов в половинной или стопроцентной дозе от рекомендуемой суточной нормы

— обогащение витаминно-минеральными комплексами пищи;

— добавление в продукты питания богатых микро-нутриентами продуктов рациона (йодированная соль, темный хлеб)

— включение в рацион обогащенных витаминами и минеральными веществами специализированных пищевых продуктов для пациентов с различными заболеваниями

(набор витаминов и минеральных веществ в которых научно обоснован и подобран под конкретную патологию).

В основу фармакотерапии витаминами положено комбинированное применение витаминов с учетом синергизма (усиление действия двух и более лекарственных препаратов при одновременном употреблении) между ними.

Витаминно-минеральные комплексы должны содержать полный набор витаминов с учетом возрастно-половых особенностей развития организма (табл.1).

Таблица 1

Витаминно-минеральные комплексы

0+	Юнивит Кальций Д3 для малышей, Кальций Компливит Д3 для детей, Минисан витамин Д3
1+	Мульти-табс Малыш, Детримакс бэби
2+	Сироп «Пиковит», Наш малыш «Алфавит»
3+	Доппельгерц kinder Глицин + витамины, Аквион дэйли + инозит, Бионик Essential kids, Цигопан
4+	Эвалар Бэби формула, Вита Мишки Calcium+, «Волшебные драже» «Супрадинкидс»
5+	«Компливит актив жевательный», Юнивит кидс
7+	Аквион дэйли + глицин, Центрум детский от А до цинка, Доппельгерц Kinder Омега 3, Алфавит школьник
11+	Мульти табс Тинейджер, Пиковит форте, Дуовит, Гексавит драже
12+	Мульти Макс для школьников, Витрум Юниор плюс, Витрум тинейджер, Джеритон, Селмивит
14+	Витабс, Санасол, Аевит Мелиген, GNC TeenMultiGirls, Алфавит Тинейджер

Назначение к потреблению витаминно-минеральных комплексов рекомендуется при высоких интеллектуальных нагрузках, которые особо характерны в подростковом возрасте и связаны с интенсивной учебной деятельностью, недосыпанием, малоподвижным образом жизни и вредными привычками. Дополнительный прием витаминов позволяет избежать снижение памяти и умственных способностей, стимулирует иммунный ответ и снижает заболеваемость вирусными и бактериальными инфекциями. Недостаточность витамина В и Б среди населения – прямое показание к назначению их в 100% от рекомендуемой нормы.

В целях поддержания благоприятного витаминного статуса пациента существует схема профилактического применения витаминно-минерального комплекса, которая заключается в их приеме в двукратной дозе от рекомендуемой нормы. Назначается на срок от двух недель до одного месяца для обеспечения оптимальной концентрации в организме.

Однако прием витаминов в лекарственных дозах может приводить к нежелательным побочным эффектам. Именно поэтому витаминно-минеральные комплексы, содержащие высокие лекарственные дозы, называются витаминно-минеральными препаратами и принимаются только по назначению врача.

Выводы. Таким образом, можно заключить, что предложение на фармацевтическом рынке ставит провизора в условия, в которых он должен четко понимать возрастно-половые особенности, быть способным грамотно оценить показания, дозирование и алгоритм применения витаминных препаратов у разных категорий граждан. Проводить консультации о витаминно-минеральных комплексах, в которых дозы витаминов выше, чем их суточная норма, можно только после назначения таковых врачом. Это целесообразно в целях профилактики развития гипервитаминоза, а также иных патологий различных систем организма.



АЛГОРИТМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Карпова П.А.

студент кафедры фармации

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.ф.н., доцент Цокало И.Е.

lina.study410@gmail.com

Введение. Около 80% населения в разных странах мира приобретают в аптеке лекарственные препараты безрецептурного отпуска для самостоятельного применения. Так как в настоящее время отпуска без рецепта подлежат множество наименований лекарственных препаратов из разных групп анатомо-терапевтическо-химической классификационной системы лекарственных средств, в том числе препараты, влияющие на сердечно-сосудистую систему, то у работников фармацевтических организаций возникает необходимость в оказании информационно-консультативных услуг посетителям аптек. Осуществление фармацевтического консультирования обуславливает необходимость знания ассортимента лекарственных средств провизорами, а также противопоказаний к препаратам, их побочные эффекты, взаимодействия с другими лекарственными средствами, алкоголем, пищей, никотином, наркотическими средствами, а также других аспектов рационального применения препаратов и выявление состояний, требующих немедленного обращения к врачу. Сердечно-сосудистые заболевания бывают врожденными и приобретенными. С проблемами врожденных патологий люди сталкиваются сразу, медицина работает над возможностью улучшить качество жизни таких пациентов. Приобретенные сердечно-сосудистые заболевания чаще всего возникают практически незаметно для человека. Поэтому при небольшом недомогании население прежде всего обращается в аптеку.

Цель работы – совместная с врачами разработка протоколов фармацевтического консультирования по рациональному применению безрецептурных лекарственных средств, применяемых при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Протоколы содержат систематизированную информацию о симптомах, требующих немедленного обращения к врачу и симптомов, при которых допустимо самостоятельное использование безрецептурных лекарственных препаратов. Также, в протоколах отмечаются наиболее рекомендованные для применения наименования лекарственных препаратов, с указанием лекарственной формы и возраста, с которого допустимо их применение, сведения о нелекарственной терапии и другие необходимые пояснения.

Задача работы - разработать алгоритмы фармацевтического консультирования посетителей аптек при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Методика. В качестве объектов исследования были использованы: перечень лекарственных препаратов, реализуемых без рецепта врача, их инструкции по применению, а также реестр лекарственных средств Российской Федерации. Для исследования потребительских предпочтений населения в отношении лекарственных средств, применяемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний в 2023 году было проанкетировано население города Симферополь. Общее количество участников – 120 человек. Среди них 58 (48,33%) женщин и 62 (51,67%) мужчин различных возрастных категорий. В исследовательской работе использовались следующие методы: социологические (анкетирование), логико-теоретические (анализ и аналогия), эмпирические (анализ и сравнение).

Результаты. Для составления алгоритма учитывались в основном лекарственные препараты из анатомо-терапевтическо-химической классификационной системы подгруппы С «Лекарственные препараты для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы», включенные в перечень лекарственных средств, подлежащих отпуска без рецепта врача. При консультировании пациента провизору в первую очередь необходимо удостовериться в отсутствии симптомов или факторов, угрожающих жизни данного пациента. Кроме того, провизор должен уметь выделять пациентов, для которых возможно развитие осложнений и

рекомендовать им незамедлительно обратиться в медицинское учреждение к специалисту. Симптомы, которые позволяют предположить, что у человека имеется какое-либо сердечно-сосудистое заболевание: затруднённое дыхание, отёк кожи, бледность, синева вокруг рта или посинение губ, предобморочное состояние, головокружение, холодный пот, дискомфорт или боль в груди, утомляемость. При наличии данных симптомов можно предложить пациенту некоторые лекарственные препараты, применяемые при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, отпускаемые без рецепта врача. Например, в качестве средств, понижающих артериальное давление, можно предложить Амлодипин или Бисопролол, в качестве средства, купирующего острый приступ стенокардии, можно предложить Нитроглицерин. В каждом случае необходимо учитывать возраст пациента, лекарственную форму, в которой выпускается данный лекарственный препарат, а также наличие индивидуальной непереносимости или аллергии на действующее вещество или вспомогательные компоненты препарата. Перед отпуском лекарственного средства необходимо проконсультировать пациента о дозировке, кратности применения, возможных побочных эффектах и противопоказаниях отпускаемого препарата, а также рекомендовать в случае ухудшения состояния или для точной постановки диагноза обратиться к врачу.

Выводы. На основе анализа ассортимента лекарственных средств для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, отпускаемых без рецепта врача, с учетом потребительских предпочтений населения были разработаны протоколы фармацевтического консультирования посетителей аптек при риске сердечно-сосудистых заболеваний. Показано, что при консультировании пациента провизору в первую очередь необходимо удостовериться в отсутствии симптомов или факторов, угрожающих жизни данного пациента. Необходимо учитывать возраст пациента, лекарственную форму, в которой выпускается данный лекарственный препарат, а также наличие индивидуальной непереносимости или аллергии на действующее вещество или вспомогательные компоненты препарата. В протоколах также отмечены наименования лекарственных средств, представленные в ассортименте, с учётом отечественных производителей.



БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ КООРДИНАЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ

Кияев А.Б.¹, Шайхутдинов И. Х.², Сафронюк С.Л.³

¹ студент кафедры медицинской и фармацевтической химии

² ассистент кафедры медицинской и фармацевтической химии

³ старший преподаватель кафедры медицинской и фармацевтической химии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: д.б.н., профессор Кацев А.М.

ametxan.kiyaev@gmail.com

Введение. Стремительно развивающаяся устойчивость бактерий к имеющимся в настоящее время антибиотикам представляет угрозу глобального уровня для здоровья человека, Chih-Hung Wang et al., 2020. В связи с этим, возникает очевидная необходимость в разработке новых стратегий борьбы с антибиотикорезистентностью. Одним из подходов решения проблемы является разработка и поиск новых соединений, обладающих антибактериальной активностью, Marco Terreni et al., 2022.

Металлоорганические каркасные полимеры (МОКП) представляют собой новый класс пористых материалов, состоящих из ионов или кластеров металлов и органических лигандов. МОКП имеют уникальные свойства, такие как разнообразие структурной топологии, наноразмерная пористость, регулируемый размер пор и большая площадь поверхности. Поэтому МОКП демонстрируют большой потенциал для применения как средства для доставки лекарственных препаратов в различные органы и ткани организма человека, Della Rocca J. Et al, 2011, Rojas S et al., 2018, Rui Li et al., 2018, Xin Zhang et al., 2022.

Одним из современных подходов оценки неспецифической антибактериальной активности соединений выступает биолюминесцентный анализ, Сафронюк С.Л и др., 2019. Метод характеризуется простотой и экспрессностью проведения, высокой чувствительностью, Сафронюк С.Л и др., 2020.

Цель. Скрининг неспецифической антибактериальной активности металлоорганических координационных полимеров с использованием люминесцентных бактериальных биотестов.

Задачи:

1. Оценка влияния металлоорганических координационных полимеров на биолюминесценцию природного и рекомбинантного тест-штаммов бактерий.

2. Обработка и анализ полученных результатов.

Методика исследования. В работе исследовали пять МОКП различного состава: терефталат хрома – MIL-101 (Cr), фумарат железа – MIL-88A, терефталат железа – MIL-101 (Fe), фумарат алюминия – AlFum, терефталат алюминия – MIL-53 (Al).

Оценку антибактериальной активности МОКП проводили с использованием в качестве тест-систем природные люминесцентные бактерии штамма *Vibrio fischeri* F1 и рекомбинантные *Escherichia coli* MG1655 (Xen⁺::lux) с конститутивным типом люминесценции по методикам описанным Сафронюком С.Л. и др, 2020.

Регистрацию уровня биолюминесценции тест-бактерий в пробах проводили на портативном люминометре LumiShot (Россия, Красноярск). Результаты измерений представляли в виде биолюминесцентного индекса (БЛИ, %), равному отношению интенсивности биолюминесценции в опытной пробе к интенсивности биолюминесценции контрольной пробы, умноженному на 100 %.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась согласно ОФС.1.1.0013.15 Статистическая обработка результатов эксперимента с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований. Антибактериальный эффект MIL-88A в отношении *V. fischeri* F1 развивался уже через 15 мин при концентрации 100 мкг/мл, снижая БЛИ на 62 %. Через 30 мин наблюдали снижение БЛИ на 36 % и 78 % в пробах с концентрацией вещества 50 и 100 мкг/мл. В хроническом тесте, БЛИ уменьшился на 22 % в пробе с концентрацией вещества 10 мкг/мл, а в концентрациях 20-100 мкг/мл отмечалось снижение БЛИ на 99-100 %. В отношении *E. coli* MG1655 (Xen⁺::lux), снижение БЛИ на 22 % отмечалось через 15 мин при концентрациях MIL-88A 50-100 мкг/мл, однако в хроническом тесте наблюдали увеличение БЛИ на 88-114 % от контрольных значений.

Антибактериальный эффект MIL-101 (Fe) в отношении *V. fischeri* F1 развивался при концентрациях 20, 50 и 100 мкг/мл, снижая БЛИ через 15 мин на 39 %, 70 % и 88 %, и на 41 %, 81 % и 98 % через 30 мин соответственно. В хроническом тесте концентрации вещества 50 и 100 мкг/мл вызывали 100 % ингибирование свечения. В отношении *E. coli* MG1655 (Xen⁺::lux), токсическое действие MIL-101 (Fe) достигалось при концентрации 100 мкг/мл, снижая уровень свечения в остром тесте на 44-52 %.

Антибактериальный эффект AlFum развивался только в отношении штамма *V. fischeri* F1, снижая БЛИ на 52-67 % в концентрациях 20-100 мкг/мл, через 18 часов инкубации.

Влияние MIL-53 (Al) на биолюминесценцию *V. fischeri* F1 проявлялось в снижении уровня БЛИ в хроническом тесте на 88-99 % во всем диапазоне исследуемых концентраций.

Результаты оценки влияния MIL-101 (Cr) на биолюминесценцию *V. fischeri* F1 и *E. coli* MG1655 (Xen⁺::lux) позволили выявить отсутствие антибактериального эффекта во всех исследуемых концентрациях в остром и хроническом тесте.

Выводы. По результатам проведенных исследований обнаруженная антибактериальная активность ряда МОКП говорит о перспективности дальнейших исследований их свойств, включая механизмы действия. В свою очередь, *V. fischeri* F1 оказался более чувствительным биотестом в оценке острой и хронической токсичности МОКП. Большинство МОКП не оказывали антимикробного действия в хроническом опыте на *E. coli* MG1655 (Xen⁺::lux).

Финансирование. Исследование выполнено в рамках поддержанного проекта программой развития ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» гранта № ВГ19/2018, проекта № И/2018/16 и частично проекта РНФ № 22-25-20206. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ АНТИБИОТИКОВ МЕТОДОМ ДИФФУЗИИ В АГАР

Османова С. Я.¹, Сафронюк С. Л.²

¹ аспирант кафедры медицинской и фармацевтической химии

² старший преподаватель кафедры медицинской и фармацевтической химии

Институт биохимических технологий, экологии и фармации

научный руководитель: профессор, д.б.н. Кацев А. М., профессор, д. мед. н. Сатаева Т. П.,
selinaosmanova@gmail.com

Введение. Анализу антимикробной активности биологически активных веществ посвящено большое количество методов и методик, но наибольшее распространение для определения чувствительности микроорганизмов к противомикробным агентам получили диффузионные подходы. К ним относятся диско-диффузионный метод, Е-тест (метод градиентной диффузии), а также, рекомендованный Государственной фармакопеей РФ XIV издания, метод диффузии в агар [M. Valouiri et al., 2016]. Данный подход отличается простотой и легкостью в проведении, возможностью тестирования большого количества образцов и не требует применения специального оборудования [A. Nijs et al., 2003], а также позволяет определять минимальную ингибирующую концентрацию (МИК) [N. Chayani et al., 2009].

На сегодняшний день широкое распространение в применении нашли биолюминесцентные бактерии, которые являются общеизвестными тест-системами для оценки экологического состояния окружающей среды [A. O. Olaniran et al., 2008; D. Song et al., 2009; J. N. Niazi et al., 2008], а также позволяют проводить скрининг как групп соединений, так и идентификацию отдельных веществ [R. E. Keane et al., 2002]. Светящиеся бактерии, ставшие основой для многих методов оценки биологической активности, обеспечивают превосходную чувствительность, экономичность и точность [T. Muneeswaran et al., 2021]. В связи с чем, возникает необходимость подтверждения возможности использования биолюминесцентных тест-штаммов для определения антимикробной активности некоторых групп антибиотиков.

Цель. Провести сравнительный анализ результатов определения антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар с использованием в качестве тест-объекта биолюминесцентных и «стандартных» микроорганизмов.

Задачи:

1. Оценить влияние антибиотиков различного химического строения методом диффузии в агар в отношении «стандартных» микроорганизмов.
2. Определить антимикробную активность антибиотиков методом диффузии в агар с использованием в качестве тест-объекта биолюминесцентных бактерий.
3. Сопоставить полученные результаты определения антимикробной активности в отношении «стандартных» и светящихся бактерий.

Материалы и методы. В работе использовали антибиотики: амикацин (ОАО «Синтез», Россия, серия 150320), доксициклина (ОАО «Синтез», Россия, серия 03211) и тетрациклина гидрохлориды (ВАТ «Вітаміни», Украина, серия 10409), цефепим (ООО «Борисовский завод медицинских препаратов», Беларусь, серия 5340621) и цефтриаксон (ОАО «Синтез», Россия, серия 5650821).

Определение антимикробной активности антибиотиков проводили согласно методике ГФ РФ XIV, 2018. Антимикробную активность антибиотиков оценивали в отношении

«стандартного» тест-штамма *Staphylococcus aureus* из коллекции кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Института «Медицинской академии имени С. И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского». В качестве тест-штамма светящихся микроорганизмов использовали природные бактерии *Photobacterium leiognathi* Sh1 из коллекции кафедры медицинской и фармацевтической химии Института биохимических технологий, экологии и фармации ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», показавшие наибольшую чувствительность к антибиотикам [А. М. Кацев и соавт., 2013; С. Л. Сафронюк и соавт., 2018].

Антимикробную активность антибиотиков определяли путем измерения диаметров зон подавления роста тест-штамма микроорганизмов. Сопоставление результатов проводили путем расчета коэффициента корреляции Карла Пирсона (r-Пирсона) с доверительной вероятностью 99%. Обработку результатов осуществляли согласно требованиям ОФС.1.1.0014.15 «Статистическая обработка результатов определения специфической фармакологической активности лекарственных средств биологическими методами» [ГФ РФ XIV, 2018].

Результаты исследований. В результате определения антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар в отношении «стандартного» штамма *S. aureus* и биолюминесцентных микроорганизмов *P. leiognathi* Sh1 установили, что все фармацевтические субстанции ингибировали рост микроорганизмов в испытуемых концентрациях.

Для всех испытуемых антибиотиков, протестированных в отношении тест-штаммов *S. aureus* и *P. leiognathi* Sh1, были рассчитаны коэффициенты корреляции Карла Пирсона, характеризующие степень сходимости результатов при сравнении диаметров зоны задержки роста для одного антибиотика с применением испытуемых тест-штаммов. Сильная прямая взаимосвязь была характерна для цефтриаксона, цефепима, амикацина с r-Пирсона равными 0,98, 0,91 и 0,86 соответственно. Умеренная обратная степень связи присуща доксициклину и тетрациклину. Коэффициенты корреляции соответственно составили 0,67 и 0,70.

Таблица 1.

Определение антимикробной активности методом диффузии в агар в отношении природного тест-штаммов *S. aureus* и *P. leiognathi* Sh1.

Концентрация антибиотика в пробе, мкг/мл	Испытуемый тест-штамм	Диаметр зоны задержки роста, мм				
		Амикацин	Доксициклин	Тетрациклин	Цефепим	Цефтриаксон
0	<i>S. aureus</i>	0	0	0	0	0
	<i>P. leiognathi</i> Sh1	0	0	0	0	0
1	<i>S. aureus</i>	6,7	15,9	3,8	5,4	8,5
	<i>P. leiognathi</i> Sh1	3,8	6,6	4,7	3,4	16,6
2	<i>S. aureus</i>	8	16,3	5,4	6	10
	<i>P. leiognathi</i> Sh1	4,5	11	5,8	6,3	16,7
4	<i>S. aureus</i>	8,3	19,4	6,5	6,9	11,9
	<i>P. leiognathi</i> Sh1	5,2	11,9	6,2	9,3	18,6
5	<i>S. aureus</i>	12	20	8,1	8,7	13,7
	<i>P. leiognathi</i> Sh1	7,1	12,1	6,7	11,8	22,5
10	<i>S. aureus</i>	13,1	24,8	11,7	12,7	15,7
	<i>P. leiognathi</i> Sh1	8,6	16,8	8,1	12,6	23,2

Выводы. В результате проведенных исследований была экспериментально подтверждена возможность применения биолюминесцентных тест-штаммов для определения антимикробной активности тетрациклина, доксициклина гидрохлоридов, амикацина, цефепима и цефтриаксона с использованием метода диффузии в агар.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках поддержанного проекта программой развития ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» гранта № ВГ19/2018, проекта № И/2018/16 и частично проекта РФФ № 22-25-20206. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО КРЕМНЕЗЕМА НА СВЕЧЕНИЕ ФОТОБАКТЕРИЙ

Шемшединова Э.Ш.¹, Морозкина Е.В.¹

ассистент кафедры медицинской и фармацевтической химии,

доцент кафедры медицинской и фармацевтической химии,

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: д.б.н., профессор Кацев А.А.

elvisa.shemshedinova@mail.ru

Введение. Морские люминесцентные бактерии из-за высокой чувствительности к действию многих токсических веществ нашли применение в качестве элементов оптических биосенсоров для анализа экотоксичности водных объектов. Для этого необходима их иммобилизация на твердых носителях с сохранением оптимальных для анализа физиологических и технологических свойств. Перспективным направлением в этой области является естественная иммобилизация фотобактерий за счет адсорбционных и адгезивных сил.

Цель работы – изучение возможности иммобилизации люминесцентных бактерий *Photobacterium leiognathi* Sh1 на поверхности высокодисперсного кремнезема (ВДК) для создания чувствительного элемента биосенсора.

Задача: изучение адсорбционных взаимодействий в системе ВДК-фотобактерии для оценки возможности использования ВДК в качестве носителя для иммобилизации морских светящихся тест-бактерий.

Результаты исследований. Важными физико-химическими особенностями выбранного нами сорбента (ВДК) являются химическая чистота, однородность, высокая площадь удельной поверхности (200-250 м²/г) и отсутствие пор. Это позволяют использовать его в фармации и биотехнологии не только как вспомогательное вещество, но и как матрицу-носитель. Биолюминесцентный анализ образцов, содержащих бактериальную суспензию и различное количество сорбента (10, 20 и 30 мг/мл) показал, что интенсивность свечения фотобактерий в системе с ВДК практически не меняется. Данный факт свидетельствует о том, что выбранный носитель и возможный процесс сорбции на нем не оказывают влияние на метаболическую активность фотобактерий. В то же время после отделения осадка ВДК от жидкой среды повторные биолюминесцентные измерения показали, что интенсивность свечения надосадочной жидкости со свободными микроорганизмами уменьшается в среднем на 50 % по сравнению с контрольной суспензией, а свечение фотобактерий, концентрированных на сорбенте, возросло примерно в 3–3,5 раза.

Параллельно были проведены измерения оптической плотности ($\lambda=600$ нм) в контрольном образце без ВДК и в среде после отделения сорбента, по результатам которых было показано, что количество бактериальных клеток в надосадочной жидкости также снижалось с увеличением содержания ВДК в пробах, что согласуется с представленными выше результатами биолюминесцентного анализа. Проведённая оценка количества адсорбированных на кремнеземе клеток показала, что в зависимости от содержания ВДК в

пробе, максимальное количество иммобилизованных бактериальных клеток составило 89,6 %, а сорбционная емкость – $1,14 \cdot 10^6$ – $1,67 \cdot 10^6$ кл/мг сорбента.

Интересной особенностью системы ВДК-фотобактерии оказалось возрастания удельного свечения иммобилизованных на ВДК бактерий в 4–7 раз по отношению к свободным, в то время как удельная люминесценция несвязанных ВДК бактерий практически не изменялась. Вероятнее всего этот факт связан с явлением *quorum sensing* (QS) - процессом коллективной координации экспрессии генов в популяции бактерий, обуславливающий специфическое поведение клеток, в частности, их способность к биолюминесценции.

При создании биосенсора важным параметром наряду с удельным свечением является также его чувствительность к действию токсикантов. Поэтому нами также было изучено влияние трех веществ с различным механизмом проявления токсичности $K_2Cr_2O_7$, C_2H_5OH и $ZnSO_4$ на свободные и связанные ВДК микроорганизмы. Было показано, что действие указанных веществ в режиме 15-минутного эксперимента на клетки связанные сорбентом и свободные не отличается, кривые затухания биолюминесценции носят одинаковый характер. Величины чувствительности к токсикантам иммобилизованных форм ($ЭК_{50}$) близки к значениям, полученным при применении в качестве тест-объекта свободных клеток. Отмечено небольшое различие кривых ингибирования свечения свободных и иммобилизованных клеток под действием $K_2Cr_2O_7$.

Выводы. Было установлено, что люминесцентные бактерии адсорбируются на ВДК, что сопровождается их концентрированием и иммобилизацией на поверхности сорбента. При этом удельная люминесценция связанных бактерий возрастает в 4–7 раз. С увеличением содержания ВДК в пробах, количество адсорбированных на кремнеземе клеток увеличивалось и достигало максимального значения $1,03 \cdot 10^8$, при содержании сорбента в количестве 30мг/мл. Отмечено, что бактерии, иммобилизованные на ВДК, обладают схожей со свободными бактериями чувствительностью к таким токсическим факторам, как $ZnSO_4$, $K_2Cr_2O_7$, C_2H_5OH .



СЕКЦИЯ 6. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ ШКОЛЬНИКОВ

БИОТЕХНОЛОГИЯ УСКОРЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО СОЛОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ – ГИББЕРЕЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Антонов А.А.¹, Сидякин А. И.² Денисенко О.М.³

¹учащийся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

Зучитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

mme090606@gmail.com

В настоящее время на российском рынке солода отмечается значительное превышение объемов импорта над объемами экспорта. В основном рынок сформирован поставками зарубежного солода, который представлен большим разнообразием злаков. Особенно актуальность проявляется в Крыму, благодаря его благоприятному климату, можно производить гораздо большее и лучший по качеству солод. Солод – по сути, проросшее зерно, соответственно, чем более интенсивно идет процесс прорастания, тем за более короткий срок можно будет получить солод, и его качество будет зависеть от обработки фитогормонами. В регуляции продуктивности сельскохозяйственных культур мощным средством являются такие биологически активные вещества как фитогормоны. Изучение их влияния на жизнедеятельность растений имеет большое значение, как в развитии сельскохозяйственного производства, так и в развитии науки о растениях и их жизнедеятельности. Одним из таких фитогормонов является гибберелловая кислота.

Подготовка и проращивание семян. Семена по 100 штук в трехкратной повторности промывали теплым мыльным раствором, а затем протравливали для дезинфекции 1 %-ным раствором формалина в течение 5 минут. После дезинфекции семена промывали в трех сменах водопроводной воды по 10-15 минут, и переносили в чашки Петри на фильтровальную бумагу. Затем в чашки Петри наливали по 10 мл отстоянную водопроводную воду (контроль) или растворы препаратов фитогормонов в соответствии со схемой опыта. Определение активности амилазы прорастающих семян. Проводили по методу Смита и Роя. Метод Смита и Роя модифицирован применительно к объекту исследования: он основан на колориметрическом определении не разложенного ферментом крахмала после его обработки раствором йода.

В итоге проведенной научной работы мы выяснили, что гибберелиновая кислота является очень мощным активатором амилазной активности прорастающих семян ячменя сорта Скарлетт.

Как установлено в наших экспериментах под действием обоих испытанных концентраций гибберелловой кислоты 5,0 и 50,0 мг/л активность амилазы прорастающих семян, относительно контроля повышалась очень сильно – более чем в 10 раз. При этом, такое сильное активирующее влияние наблюдалось под действием, как низкой, так и высокой концентрации гиббереллина относительно контроля.



ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН *HORDEUM VULGARE* L В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Бодрова Е. С.¹, Чмелёва С.И.², Денисенко О.М.³

¹учащийся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелева С.И.

katakacuki530@gmail.com

Засоление нарушает физиолого-биохимические процессы (водный статус, ионный и окислительно-восстановительный гомеостаз, баланс фитогормонов и проницаемость мембран) и как следствие, тормозит рост растений [Чмелёва, 2018]. Наиболее губительный эффект на растения оказывает хлоридное засоление, в частности это касается ранних этапов развития. В связи с тем, что в настоящее время действие низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона при осмотическом стрессе на прорастание и изменение морфометрических показателей проростков *Hordeum vulgare* L. не изучено, оно представляет несомненный интерес, как в практическом, так и в теоретическом отношениях. В связи с вышеперечисленным, целью работы являлось изучение влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на морфологические показатели *Hordeum vulgare* L. в условиях хлоридного засоления.

При проведении экспериментов использовали терапевтические генераторы «КВЧ. РАМЕД-ЭКСПЕРТ – 01» (регистрационное свидетельство № 783/99 от 14.07.99, выданное КНМТ МОЗ Украины о праве на применение в медицинской практике в Украине).

Семена отбирали в 6 групп по 50 штук, а после ровно укладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу. Затем в чашки Петри наливали по 15 мл дистиллированную (контроль) или растворы препаратов: H₂O, КВЧ, NaCl 0,05 М, NaCl 0,05 М+КВЧ, NaCl 0,10 М, NaCl 0,10 М+КВЧ. Далее семена оставляли прорасти. Для проращивания семена помещали в термостате типа ТС-80М-2 в темноте при температуре 20°C. Проросшие семена извлекали и проводили подсчёт. В качестве морфометрических показателей исследовались: высота растений, длина корневой системы, масса сырого и сухого вещества [Третьяков, 2003]. Экспериментальная часть работы выполнена на базе кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий института биохимических технологий экологии и фармации в 2022 году.

По результатам эксперимента были сделаны следующие выводы:

1). Установлено положительное действие низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на прорастание семян и ростовые процессы ячменя, как в оптимальных условиях, так и в условиях осмотического стресса.

2). Показано, что предпосевное облучение ЭМИ КВЧ как понижает, так и понижает солеустойчивость ячменя, при этом достоверно лабораторная всхожесть при моделируемом хлоридном засолении в опытных вариантах по сравнению с контрольными.

3). Установлено положительное действие низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на морфометрические показатели опытных проростков ячменя, как в оптимальных условиях, так и в условиях осмотического стресса.

4). Установлено отрицательное влияние ЭМИ, на рост корневой системы *Hordeum vulgare* L., сорта Огоньковский.

5). Показано как положительное, так и отрицательное влияние ЭМИ на массу сухого и влажного вещества *Hordeum vulgare* L.



ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА АМИЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН *HORDEUM VULGARE* L.

Бочаров В.С.¹, Сидякин А.И.², Денисенко О.М.³

1 учащаяся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

2 доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

3 учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

vova.bocharov.2006@list.ru

Введение. Крым, благодаря уникальным климатическим условиям может являться одним из ведущих в российской федерации производителей и поставщиков высококачественного солода. Так как солод получают путем ферментации и этот процесс зависит от активности ферментативных систем прорастающих семян, изучение влияния регуляторов роста на активность ключевого фермента альфа амилазы, актуально и перспективно.

Целью работы является: изучить влияние регулятора роста Эпин-экстра, на активность амилазы прорастающих семян *Hordeum vulgare* сорта Scarlett.

Объектом исследования являются: зёрна ячменя *Hordeum vulgare* сорта Scarlett на начальных этапах прорастания.

Предмет исследования: амилазная активность прорастающих семян ячменя под действием препарата Эпин-экстра.

Отобранные и продезинфицированные семена ячменя Скарлетт раскладывали в чашке Петри, на ложе из фильтровальной бумаги. Для увлажнения фильтровальной бумаги в чашки приливали по 15 мл растворов:

1. Контроль – H₂O водопроводная
2. 0,05% раствор Эпин-экстра (ноль целых пять сотых процентный)
3. 0,5% раствор Эпин-экстра (ноль целых пять десятых процентный)

Для прорастания помещали в термостат с t=20oC

На третьи сутки определяли амилазную активность семян по Смити и Рою.

В ходе работы было выяснено, что активность амилазы прорастающих зерен ячменя сорта Scarlett под влиянием препарата Эпин-Экстра разной концентрации такова: Контроль (2,25±0,04 отн.ед-100%), Эпин 0,05% (6,34±0,07 отн.ед-281,78% относительно контроля), Эпин 0,5% (0,92±0,04 отн.ед-40,89% относительно контроля



ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В ТОРГОВОЙ СЕТИ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ

Герасименко Д.Г.¹, Сидякин А.И.², Денисенко О.М.³

1 учащийся МБОУ «Школа-лицей № 17» города Симферополя

2 доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

3 учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации КФУ,

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

dashagerasimenko404@gmail.ru

Введение. Для потребителей молочных продуктов значимым фактором их выбора является надежность производителя, гарантирующего качество и полезность своей продукции. Установлено, что более 60 % потребителей отдают предпочтения кисломолочным продуктам, что может быть связано с традициями потребления этих продуктов и уверенностью потребителей в их диетических и лечебных свойствах. Однако, среди пищевых продуктов, вызывающих отравления особое место занимают кисломолочные

– микроорганизмы в их среде быстро размножаются и накапливаются в большом количестве. В связи с этим, целью работы являлось: исследовать качественный состав микрофлоры сметаны различных торговых марок, приобретённой в торговой сети города Симферополь.

Материалы и методы. Для исследования содержания жизнеспособных клеток производственно-ценной микрофлоры в кисломолочной продукции Симферополь, в местах реализации такой продукции отбирались образцы сметаны торговых марок: «Джанкойское молоко», Вкуснотеево» и «Сакский молокозавод» и не допуская изменений условий хранения, образцы доставлялись в лабораторию, где исследовались:

- методом прямой микроскопии, согласно требованию ГОСТ 10444.11-89.
- с использованием метода провокации роста микрофлоры для выявления показателей, свидетельствующих об изменениях в составе продукции (ГОСТ 30425-97). Для выявления микрофлоры свидетельствующей о порче продукции нами проводилось термостатирование образцов в течение 7 суток при 30 °С [Королева, 1980]. Для микробиологической характеристики исследуемого продукта нами использовался метод прямого подсчета числа клеток микроорганизмов на фиксированных окрашенных мазках по методу Виноградского-Брида с последующим пересчетом количества клеток целевой (молочнокислые бактерии – молочнокислые стрептококки) и нецелевой микрофлоры (дрожжи и плесневые грибы) на 1 г продукта.

Результаты и выводы. Наши исследования количества жизнеспособных клеток технической-полезной микрофлоры в сметане различных производителей, реализуемых в торговой сети г. Симферополь показали, что исследованные образцы сметаны, реализуемой в г. Симферополь (торговые марки – «Вкуснотеево», «Сакский молокозавод» и «Джанкойское молоко») на момент вскрытия имеют микробиологические характеристики полностью соответствующие требованиям ГОСТ и Федерального закона от 12.06.2008 N 88-ФЗ (ред. от 22.07.2010) "Технический регламент на молоко и молочную продукцию". На момент вскрытия в исследованных образцах сметаны посторонней недопустимой микрофлоры не обнаружено. После термостатной провокации в одном образце (ТМ «Вкуснотеево») были обнаружены клетки посторонней недопустимой микрофлоры.



ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЦИРКОН НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ *TRITICUM AESTIVUM* L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Козинец А.И.¹, Сидякин А.И.², Денисенко О.М.³

¹учащаяся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

weekwayv@gmail.com

Засоление является одной из самых важных проблем для Крыма. 18% почв имеют в своём составе соли. На глубине 15 см обнаруживаются сульфаты, хлориды с поверхности и по всему профилю. Так же для крымских почв характерен процесс сезонного рассоления с последующим соленакоплением. Пшеница – это ведущая зерновая культура в Крыму, 38% от всех посевных площадей региона. Более 330 тыс. га. пшеницы.

Обработка различными препаратами может помочь растениям в росте, так как засоление актуальная и большая проблема для полуострова Крым. Именно поэтому необходимо искать способы повышения выживаемости и устойчивости выращиваемых в условиях засоления культур. А так как пшеница может подвергаться засолению при её

выращивании в Крыму, то обработка регуляторами роста – простой и эффективный способ повышения продуктивности этой важной культуры.

В связи с вышесказанным целью настоящей работы являлось: изучить влияние препарата Циркон на процессы прорастания семян *Triticum aestivum* L. Сорта Золото Дона в условиях хлоридного засоления. Циркон – многофункциональное соединение широкого спектра действия.

Семена по 50 штук в трехкратной повторности промывали теплым мыльным раствором, а затем протравливали для дезинфекции аптечной перекисью водорода в течение 5 минут. После дезинфекции семена промывали в трех сменах водопроводной воды по 10-15 минут, и переносили в чашки Петри на фильтровальную бумагу. Затем в чашки Петри наливали по 10 мл отстоянную водопроводную воду (контроль) или растворы соли или соли и препарата Циркон.

Наши исследования показали, что под действием хлоридного засоления всхожесть семян понижается на 7-40%, но при использовании Циркона всхожесть семян достигает контрольных значений. Под действием хлоридного засоления происходит уменьшение длины проростков (на 46-63 %), уменьшается длина корней (на 67-86 %), но при использовании препарата Циркон показатели так же достигают контрольных значений. Под действием низкой концентрации хлорида натрия (0,05 М) и препарата Циркон, происходит повышение накопления вещества проростками (этот показатель выше на 19% по сравнению с контролем – отстоянной водопроводной водой). При действии высоких концентраций хлорида натрия (0,1 М) по сравнению с контролем, под действием препарата Циркон происходит снижение накопления биомассы проростков (до 39 % относительно контроля).



ВЛИЯНИЕ *AZOSPIRILLUM FORMOSENSE* НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ И ОГУРЦА

Маркевич М.Э.¹, Чмелева С.И.², Денисенко О.М.³

¹ учащаяся 11 класса МБОУ «Школа-лицей №17» г. Симферополь

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³ учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелёва С.И.

mme090606@gmail.com

Введение. Одной из важнейших экологических мировых проблем является проблема повышения качества возделываемой продукции. Это особенно актуально в Республике Крым, когда выращивание экологически чистой продукции должно обеспечиваться научно-обоснованными методами агроэкологии. Важную роль в получении экологически чистой продукции имеет и обеспеченность растений экологически чистыми элементами минерального питания, в первую очередь – азотом. Источником экологически чистого биологического азота в почве являются ростстимулирующие микроорганизмы, способные фиксировать молекулярный азот.

Создание и применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий – наиболее действенный способ повышения продуктивности растений, качества урожая, а также сохранение естественного плодородия почв.

Микроорганизмы рода *Azospirillum* входят в состав многих комплексных микробиологических препаратов, оказывающие положительное влияние на рост и развитие многих сельскохозяйственных культур.

Целью работы являлось изучение влияния нового штамма *Azospirillum formosense* на рост и развитие пшеницы и огурцов на ранних этапах онтогенеза.

Методика исследований. Для определения влияния штамма *Azospirillum formosense* на всхожесть семян растений, семена после инокулирования бактериями, раскладывали по 30 штук *Cucumis sativus* L. и 50 штук *Triticum durum* Desf. в чашки Петри на двойной слой фильтровальной бумаги. В каждую чашку Петри приливали по 10 мл H₂O. Контролем служила дистиллированная вода. Семена помещали в термостат типа ТС–80–М–2 для проращивания (в течение 8 суток в темноте при +20⁰С), согласно требованиям государственного стандарта для сельскохозяйственных культур 12038–84. В соответствии со схемой опыта семена инокулировали штаммом микроорганизма SP-23, полученные из ризопланы дикорастущих злаков флоры Республики Крым сотрудниками НПО Биотехсоюз и предоставленные нам из их коллекции. Препарат *Azospirillum formosense* перед инокуляцией разводили H₂O_{дист.} в соотношении: 1:99 (1 %-й препарат).

В качестве морфометрических показателей исследовались: высота растений, длина корневой системы, площадь листовой поверхности, масса сырого и сухого вещества.

Исследования проводили в пятикратной повторности, статистическую обработку полученных данных осуществляли, рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической, стандартное отклонение, критерий достоверности Стьюдента для сравнения двух выборок. Все измерения и исследования осуществляли на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу.

Результаты исследований. Установлено, что в опытных вариантах с инокуляцией семян огурца микробиологическим препаратом со штаммом *Azospirillum formosense* SP-23 энергия прорастания достоверно выше, чем в контрольных вариантах. Так, например у огурца процент всхожести у инокулированных семян на 22,8 % выше, чем в контрольном варианте, а у пшеницы на 13,2 %, соответственно.

Наши исследования показали, что исследуемый штамм оказал достоверно-положительное влияние на высоту надземной части проростков пшеницы. Так, высота инокулированных проростков на 9,0 % выше, чем в контрольном варианте.

Выводы. Инокуляция семян *Triticum durum* Desf. и *Cucumis sativus* L. штаммом SP-23 *Azospirillum formosense* оказывает положительное действие на их прорастание. Лабораторная всхожесть достоверно увеличиваются в среднем на 13,2 – 22,8 % у опытных вариантов по сравнению с контрольным.

Под влиянием штамма SP-23 *Azospirillum formosense* показатели линейного роста *Triticum durum* Desf. и *Cucumis sativus* L. у опытных вариантов превышают контрольные на 10,4 – 37,4 %. Масса сухого вещества в опытных вариантах достоверно увеличиваются 12,5 % – 33,3 % по сравнению с контрольными.



ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЙОГУРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК, РЕАЛИЗУЕМЫХ В

г. СИМФЕРОПОЛЬ

Пилипенко Ф.Ю.¹, Сидякин А.И.², Денисенко О. М.³

¹учащийся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Сидякин А.И.

mme090606@gmail.com

Данная тема крайне актуальна в наше время, ведь йогурт является источником важных микроэлементов для организма человека: фосфора, магния и калия. Эти минеральные вещества крайне важны для всех обменных процессов организма человека, поддержания артериального давления и минеральной плотности костной ткани. Отсутствие надлежащего контроля за микробными показателями йогурта может привести к отравлению и

интоксикации организма. В нем могут появляться гнилостные бактерии, плесень, холерный вибрион, спорообразующие палочки, ведущие к преждевременной порче продукта.

В связи с этим, целью нашего исследования стало: исследовать микробиологические показатели содержания жизнеспособных клеток производственно-ценной и недопустимой микрофлоры в йогуртах, реализуемых, в г. Симферополь.

В качестве материала для исследований в торговой сети «Магазинчик» был приобретен йогурты: «Актимель», «Активия», «Danone».

Для исследования содержания жизнеспособных клеток производственной микрофлоры в кисломолочной продукции, нами в местах реализации такой продукции отбирались образцы йогурта. Не допуская изменений условий хранения, образцы доставлялись в лабораторию, где исследовались методом прямой микроскопии, согласно требованию ГОСТ 10444.11-89, на фиксированных окрашенных мазках по методу Виноградского-Брида. Для выявления микрофлоры свидетельствующей о порче продукции нами проводилось термостатирование образцов в течение 168 часов при 30°C.

Исследования проводились на базе кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий Института биохимических технологий экологии и фармации ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», в период 2022 – 2023 гг.

Как показали проведенные нами исследования, в продуктах после термостатной провокации картина микробиологического пейзажа изменилась. Так, в одном из образцов обнаружены плесневые грибы (йогурт "Актимель"). Количество их невысокое, до $0,6 \pm 0,45$ КОЕ/г продукта, но учитывая, что в йогуртах никакая посторонняя флора не допускается, это очень серьезное нарушение микробного пейзажа. В двух других образцах «Активия», «Danone» никакой посторонней флоры не обнаружено. В них количество живых клеток молочнокислых палочек *Lactobacillus bulgaricus* и молочнокислых стрептококков *Streptococcus thermophilus* возросло.



ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *GANODERMA LUCIDUM* НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *TRITICUM DURUM* DESF. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Поляков А.С.,¹ Чмелёва С.И.² Денисенко О. М.³

¹учащийся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

²доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелёва С.И.

yovan200c@gmail.com

Введение. В настоящее время одной из актуальных задач в Республике Крым является поиск современных экологически безопасных методов восстановления первоначального плодородия почвы, а также возможностей исключения или максимального ограничения разрушительных воздействий химических веществ на сельскохозяйственные культуры.

Засоление – одна из наиболее значимых проблем не только в Крыму, но и во всей России. Засоление почв влияет не только на рост и развитие растений, но и на их продуктивность. Повысить общую неспецифическую устойчивость растений к неблагоприятным факторам абиотической природы, в том числе и к засолению, можно путем индукции природных защитных механизмов растений. В качестве индукторов устойчивости может выступать широкий круг соединений различной природы. В том числе и грибы. Из литературы известно о создании ряда препаратов на основе грибов для стимуляции роста и повышения устойчивости растений к стрессорам различной природы. Отмечается стимулирующее действие, как отдельных компонентов, так и в целом культуральных жидкостей на ростовые процессы высших растений.

Целью работы является изучение влияния препарата на основе *Ganoderma lucidum* на процессы прорастания семян *Triticum durum* Desf. в условиях хлоридного засоления.

В связи с поставленной целью решались следующие **задачи**:

1. Провести исследование влияния биопрепарата, полученного из плодового тела (биовара) *Ganoderma lucidum* на прорастание *Triticum durum* Desf.

2. Исследовать особенности влияния биопрепарата на основе *Ganoderma lucidum* на морфометрические параметры проростков *Triticum durum* Desf.

Методика исследований. Обработанные 0,05 % препаратом *Ganoderma lucidum* семена *Triticum durum* Desf. (сорт Одари) отбирали в 6 групп по 50 шт. в каждой, укладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу. В чашки Петри приливали по 15 мл растворов хлорида натрия (0,05 и 0,10 М). В качестве контроля использовали: контроль 1 – необработанные препаратом *Ganoderma lucidum* семена пшеницы, пророщенные на водопроводной воде, контроль 2 – семена, инокулированные препаратом *Ganoderma lucidum*, 0,05% и пророщенные на водопроводной воде. Для проращивания семена пшеницы помещали в термостат типа ТС-80-М-2, согласно требованиям ГОСТ 12038–84. У 8-дневных проростков, выращиваемых в условиях лабораторно-вегетационного опыта, измеряли высоту проростков, длину корневой системы и количество корней, массу сырого и сухого вещества, согласно методам, принятым в агрохимии и физиологии растений. Статистическую обработку полученных данных осуществляли, рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической. Все измерения и исследования осуществляли на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу.

Результаты исследований. Установлено положительное действие препарата, полученного на основе *Ganoderma lucidum* на прорастание семян и ростовые процессы. *Triticum durum* Desf (сорт Одари) как в оптимальных условиях, так и в условиях осмотического стресса (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние препарата *Ganoderma lucidum* на *Triticum durum* Desf. при хлоридном
засолении**

Вариант опыта	Длина корневой системы, см	Высота растений, см
Контроль 1 – H ₂ O дист.	8,4 ± 0,02	6,1 ± 0,03
0,05 М NaCl	11,3 ± 0,04	9,2 ± 0,05
0,10 М NaCl	8,9 ± 0,05	6,1 ± 0,03
Контроль 2 – <i>Ganoderma lucidum</i>	10,3 ± 0,02	5,6 ± 0,05
0,05 М NaCl + <i>Ganoderma lucidum</i>	11,4 ± 0,07	9,5 ± 0,04
0,10 М NaCl + <i>Ganoderma lucidum</i>	9,4 ± 0,03	7,1 ± 0,05

Примечание: М ± m.

Выводы. Показано, что у опытных 8- дневных проростков *Triticum durum* Desf. по сравнению с контрольными растениями в условиях хлоридного засоления с использованием препарата, полученного на основе *Ganoderma lucidum* увеличивается в среднем длина корневой системы – на 11 – 35 %, высота растений – на 16 – 55 %, соответственно.

Полученные в ходе наших исследований результаты могут определить возможность использования этих организмов при создании новых биопрепаратов для индукции адаптивных процессов у различных культурных растений. Эти знания очень важны для сельскохозяйственного производства, так как продукция, выращенная на основе биологических препаратов, всегда останется залогом здоровья человечества.



ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ *GANODERMA LUCIDUM*
НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *HORDEUM VULGARE* L. НА ФОНЕ СОЛЕВОГО
СТРЕССА

Романовская Я. О.¹, Чмелёва С.И.², Денисенко О.М.³

¹ учащаяся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³ учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелёва С.И.

ycheba06@gmail.com

Введение. В условиях Республики Крым расширение площади орошаемых земель привело к обширному вторичному засолению почв. На значительной территории степного Крыма в настоящее время стало невозможно получать высокие урожаи различных сельскохозяйственных культур из-за негативного влияния засоляющих ионов. Засоление почвы создает крайне неблагоприятные условия для произрастания растений. В связи с этим, в настоящее время все острее становится проблема по восстановлению первоначального плодородия почвы, исключению или максимальному ограничению разрушительных воздействий химических агентов на сельскохозяйственные культуры.

Органическое земледелие с использованием биологических препаратов отличается от других сельскохозяйственных систем широким применением полезных микроорганизмов, которые используются как средство для оздоровления почвы и стимуляции роста и развития растений. Научная новизна данной работы заключается в том, что в настоящее время становится актуальным исследование влияния ещё недостаточно изученных препаратов на основе *Ganoderma lucidum* на рост и развитие растений.

Целью нашей работы является изучение действия препарата, полученного на основе *Ganoderma lucidum* на процессы прорастания семян и рост проростков *Hordeum vulgare* L. на фоне солевого стресса.

Методика исследований. Обработанные 0,05 % препаратом *Ganoderma lucidum* семена *Hordeum vulgare* L. (сорт Огоньковский) отбирали в 6 групп по 50 шт. в каждой, укладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу. В чашки Петри приливали по 15 мл растворов хлорида натрия (0,05 и 0,10 М). В качестве контроля использовали: контроль 1 – необработанные препаратом *Ganoderma lucidum* семена ячменя, пророщенные на водопроводной воде, контроль 2 – семена, инокулированные препаратом *Ganoderma lucidum*, 0,05% и пророщенные на водопроводной воде. Для проращивания семена помещали в термостат типа ТС-80М-2 согласно требованиям ГОСТ 12038–84. У 8-дневных проростков, выращиваемых в условиях лабораторно-вегетационного опыта, измеряли длину корневой системы и количество корней, массу сырого и сухого вещества, длину стебля согласно методам, принятым в агрохимии и физиологии растений [Практикум по агрохимии, 2001].

Исследования проводили в пятикратной повторности, статистическую обработку полученных данных осуществляли, рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической. Все измерения и исследования осуществляли на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу.

Результаты исследований. Установлено положительное действие препарата, полученного на основе *Ganoderma lucidum* на прорастание семян и ростовые процессы *Hordeum vulgare* L. как в оптимальных условиях, так и в условиях осмотического стресса (табл.).

Показано стимулирующее влияние препарата, полученного на основе *Ganoderma lucidum* на линейный рост проростков *Hordeum vulgare* L., сорта Огоньковский. Высота

побега в условиях хлоридного засоления при этом достоверно увеличивается в среднем на 6-36 %, у опытных растений по сравнению с контрольными.

Установлено отрицательное влияние препарата на рост корневой системы *Hordeum vulgare* L., при этом достоверно уменьшается длина корневой системы и количество корней в среднем на 3 - 5 %, у опытных растений по сравнению с контрольными, в условиях хлоридного засоления.

Таблица 1

Влияние препарата, полученного на основе *Ganoderma lucidum* на процессы прорастания семян *Hordeum vulgare* L. на фоне солевого стресса

Варианты опыта	Длина проростков, см	Длина корневой системы, см	Количество корней, шт
Контроль, H ₂ O	12,93 ± 0,3	14,5 ± 0,04	5,8 ± 0,02
<i>Ganoderma lucidum</i> (0,05 %)	13,99 ± 0,7	13,62 ± 0,08	5,6 ± 0,06
NaCl (0,05 M)	12,93 ± 0,6	14,5 ± 0,05	5,5 ± 0,03
<i>Ganoderma lucidum</i> + NaCl (0,05 M)	13,66 ± 0,8	13,72 ± 0,04	5,8 ± 0,07
NaCl (0,10 M)	10,41 ± 0,4	11,91 ± 0,06	6,0 ± 0,02
<i>Ganoderma lucidum</i> + NaCl (0,10 M)	15,06 ± 0,6	11,48 ± 0,06	5,6 ± 0,02

Примечание: М ± m.

Выводы. В ходе исследования было выявлено, что использование культуральной жидкости гриба *Ganoderma lucidum* при выращивании типичных сельскохозяйственных растений может оказывать как стимулирующее, так и подавляющее действие. Тот факт, что культуральная жидкость *Ganoderma lucidum* содержат метаболиты, обладающие стимулирующим эффектом, делает его перспективным для использования в качестве продуцента биологически активных веществ в сельскохозяйственной практике при выращивании злаковых культур на фоне хлоридного засоления.



ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭПИН-ЭКСТРА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AESTIVUM* L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Семашко М.Ю.¹, Чмелёва С.И.², Денисенко О.М.³

¹ учащаяся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³ учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелёва С.И.

semaskomaria43@gmail.com

Введение. На территории Республики Крым орошение водами Северо – Крымского канала и увеличение площади орошаемых земель привело к вторичному засолению почв. Вторичное засоление – один из видов антропогенного влияния на почву и результат чрезмерного использования оросительных систем. Площадь засоленных земель в Крыму в среднем составляет более 60 тысяч гектар и с каждым годом данный показатель увеличивается. Именно хлоридное засоление наиболее сильно ингибирует как рост, так и процессы развития растений.

В практике сельского хозяйства применяют различные регуляторы роста растений с целью повышения урожайности, а также формированию устойчивости растений к экстремальным действиям внешней среды, в том числе, и к солевому стрессу. В последнее время значительная роль принадлежит использованию синтетических физиологически активных веществ и разнообразных комплексных препаратов, имеющих широкий спектр физиологического воздействия на растения.

К таким препаратам относится регулятор роста нового поколения Эпин-экстра, разрешенный к применению на территории РФ в 1997 году. В растениях Эпин-экстра осуществляет функции стимулятора роста, иммуномодулятора и адаптогена к стрессу. Однако действие данного препарата на растения зачастую изучали при оптимальных, не стрессовых условиях.

Целью нашей работы является выявление влияния препарата Эпин-экстра на прорастание семян пшеницы *Triticum aestivum* L. в условиях хлоридного засоления.

В задачи работы входило:

1. Оценка влияния препарата Эпин-экстра на прорастание семян *Triticum aestivum* L. в условиях осмотического стресса.

2. Выявление влияния препарата Эпин-экстра на морфометрические показатели растений *Triticum aestivum* L. при моделируемом хлоридном засолении.

Методика исследований. Отобранные по средним размерам семена пшеницы (сорт Трипольская) стерилизовали в 3 % растворе перекиси водорода, помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу по 50 шт. Для моделирования солевого стресса в чашки Петри приливали по 15 мл раствора с различными концентрациями солей NaCl (50 мМ и 100 мМ; контроль 1 – дистиллированная вода). Для исследования действия препарата Эпин – экстра на прорастание семян пшеницы при хлоридном засолении использовали вышеперечисленные концентрации NaCl с добавлением 0,025 % регулятора роста (контроль 2 – 0,025 % Эпин-экстра). Высоту побега, длину корней, массу сырого и сухого вещества измеряли у 8-дневных растений по принятым в физиологии растений стандартным методикам. Оценку солеустойчивости определяли по методике В. Н. Синельниковой. Для этого проводили подсчет проросших семян на 8 сутки. В зависимости от прорастания семян, варианты делили на 6 групп: I – высоко устойчивые (прорастание семян более 80 %), II – устойчивые (61–80 %), III – среднеустойчивые (41–60 %), IV – слабоустойчивые (21–40 %), V – очень слабоустойчивые (<20%), VI – неустойчивые (прорастания не было).

Исследования проводили в пятикратной повторности, статистическую обработку полученных данных осуществляли, рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической. Все измерения и исследования осуществляли на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу.

Результаты исследований. Показано, что предпосевная обработка препаратом Эпин экстра оказывает положительное влияние на прорастание *Triticum aestivum* L. Лабораторная всхожесть достоверно увеличивается в среднем на 20-35% при моделируемом хлоридном засолении в опытных вариантах по сравнению с контрольными.

Регулятор роста в концентрации 0,025 % оказывает положительное влияние на солеустойчивость растений пшеницы (см. табл. 1). Варианты с Эпин-экстра устойчивые и высокоустойчивые.

Установлено положительное влияние экзогенного регулятора роста на морфометрические показатели *Triticum aestivum* L., при этом достоверно увеличивается высота 8-дневных растений – на 15,34-17,72 %, длина корней – на 7,8-15,65 %, масса сырого вещества наземной части – на 11,37-12,0 %, масса сырого вещества подземной части – на 15,0-21,0 %, по сравнению с контролем 1 и вариантами солевых растворов.

Оценка солеустойчивости растений пшеницы под действием регулятора роста Эпин-экстра

Варианты опыта	Всхожесть, %	Солевая устойчивость растений
Контроль 1 – H ₂ O дист.	94,00	высоко устойчивый
50 мМ NaCl	77,41	устойчивый
100 мМ NaCl	59,45	среднеустойчивый
Контроль 2 – Эпин-экстра, 0,025 %	97,87	высоко устойчивый
50 мМ NaCl + Эпин-экстра, 0,025 %	97,01	высоко устойчивый
100 мМ NaCl + Эпин-экстра, 0,025 %	94,84	высоко устойчивый

Выводы. Препарат Эпин-экстра в концентрации 0,025 % достоверно повышает значения исследуемых показателей и положительно влияет на процессы роста и развития проростков пшеницы в условиях солевого стресса. Предпосевная обработка семян регулятором роста Эпин-экстра производит положительные изменения в метаболических процессах, вызывает стимуляцию физиологических и биохимических процессов в прорастающих семенах и развивающихся из них растениях.

Анализ полученных нами данных свидетельствует о том, что использование препарата Эпин-экстра в условиях хлоридного засоления оказывает адаптогенное влияние на повышение устойчивости растений пшеницы к осмотическому стрессу.



ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН *CUCUMIS SATIVUS* L. В УСЛОВИЯХ ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ

Тимофеев В. Д.¹, Чмелёва С.И.², Денисенко О.М.³

¹ учащийся МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

² доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий

³ учитель биологии МБОУ «Школа-лицей 17» г. Симферополь

Институт биохимических технологий, экологии и фармации, КФУ

научный руководитель: к.б.н., доцент Чмелёва С.И.

vladlen.timofeev666@mail.ru

Введение: Засоление почв – это процесс накопления в почве более 0,25% от ее массы солей, вредных для растений (хлориды, карбонаты натрия, сульфаты). Проблема капиллярного засоления почв при орошаемом земледелии известна с незапамятных времен.

Засоление является глобальной проблемой человечества. В условиях хлоридного засоления у растений быстро тормозится клеточное деление и растяжение, что приводит к формированию мелких клеток. Вследствие этого задерживается рост самого растения, в первую очередь листьев и стеблей.

Таким образом, осмотический стресс вызывает значительные и постепенно усиливающиеся изменения большинства физиологических процессов в организме растений.

При близком залегании грунтовых вод образуется постоянный восходящий ток воды, который, испаряясь, засоляет почву и постепенно превращает ее в соляное болото. В Крыму более 30% почв засолено, поэтому нужно находить способы обработки гибридов культурных растений для возможности прорастания их в Крымской почве.

В связи с этим, изучение механизмов адаптации и устойчивости растений к осмотическому стрессу, вызванному засолением остается актуальной задачей современных исследований в физиологии растений

В растениеводстве проводится поиск эффективных стимуляторов роста растений, действие которых направлено на сохранение водного баланса, увеличение урожая и повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, в частности к осмотическому стрессу. К таким стимуляторам можно отнести технологии, которые основываются на воздействии физических факторов, например, низкоинтенсивное электромагнитное излучение (ЭМИ) крайне высокой частоты (КВЧ).

Цель нашей работы: Изучение влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) (длина волны – 7,1 мм; частота излучения – 42,3 ГГц; плотность потока мощности облучения – 0,1 мВт/см²) на рост и развитие семян *Cucumis sativus* L. в условиях хлоридного засоления

Методика исследований: Семена огурцов сорта Феникс 640 отбирали по средним размерам. Согласно схеме опыта, семена в марлевых мешочках замачивали в растворах перекиси водорода, для дезинфекции, предварительно подвергнув их ЭМИ КВЧ – диапазона в течение 30 минут. Варианты опытов:

- 1) Контроль 1 – отстоянная водопроводная вода;
- 2) Опыт 1- раствор 50 мМ NaCl;
- 3) Опыт 2 - раствор 100 мМ NaCl;
- 4) Контроль 2 - КВЧ – излучение;
- 5) Опыт 3 - раствор 50 мМ NaCl + КВЧ – излучение;
- 6) Опыт 4 - раствор 100 мМ NaCl + КВЧ – излучение.

Для определения влияния излучения при действии хлоридного засоления на всхожесть семян огурцов, семена после обработки выкладывались в чашке Петри по 20 штук на двойной слой фильтровальной бумаги, вливая в каждую чашку Петри по 15 мл раствора NaCl.

Для проращивания семена помещали в термостат типа ТС– 80– М– 2 на 7 суток в темноте при температуре +25⁰С. Согласно требованиям стандарта для сельскохозяйственных культур ГОСТ 12038 – 84 для огурцов энергия прорастания определяется на 3 сутки, а всхожесть семян на 7 сутки.

У 8-дневных проростков, выращиваемых в условиях лабораторно-вегетационного опыта, измеряли длину корневой системы и количество корней, массу сырого и сухого вещества, длину стебля согласно методам, принятым в агрохимии и физиологии растений.

Исследования проводили в пятикратной повторности, статистическую обработку полученных данных осуществляли, рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической.

Все измерения и исследования осуществляли на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку и экспертизу.

Результаты: Установлено положительное действие ЭМИ КВЧ на рост и развитие *Cucumis sativus* L. в условиях хлоридного засоления.

Низкоинтенсивное электромагнитное излучение миллиметрового диапазона оказало положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть *Cucumis sativus* L. при хлоридном засолении (таблица).

Исследуемое излучение показало положительный результат на изменение морфометрических показателей *Cucumis sativus* L. в условиях осмотического стресса.

Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона
на посевные качества семян
Cucumis sativus L. при хлоридном засолении

Посевные качества семян ($\bar{x} \pm S_x$)		
Варианты опыта	Лабораторная всхожесть, %	% контролю
Контроль 1, H ₂ O	65,0 ± 0,04	100,0
Контроль 2, КВЧ	85,0 ± 0,03	130,8
50 мМ NaCl	60,0 ± 0,05	92,3
100 мМ NaCl	35,0 ± 0,03	53,8
50 мМ NaCl + КВЧ	75,0 ± 0,07	115,4
100 мМ NaCl + КВЧ	55,0 ± 0,05	84,6

Примечание: $M \pm m$.

Выводы:

1. Установлено положительное действие ЭМИ КВЧ на рост и развитие *Cucumis sativus* L. в условиях хлоридного засоления.
2. Показано, что у опытных 8- дневных растений *Cucumis sativus* L. по сравнению с контрольными в условиях хлоридного засоления с использованием ЭМИ КВЧ, увеличивается в среднем длина корневой системы – на 7-17 %, высота растений – на 6 – 10 %, соответственно.



Научное издание

КОНФЕРЕНЦИИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА,
АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИМ. А.Г. ГУРВИЧА

Сборник материалов
Конференции

Текстовое электронное издание

*За содержание, цитирование, использование графического материала ответственность
несут авторы*

Издается в авторской редакции